

원 저

## 기관절개술을 시행한 유기인계 살충제 중독 환자의 증정도 비교

조선대학교병원 응급의학과

추대혁 · 박용진 · 김선표 · 김성중 · 조수형 · 조남수

### Comparison of Severity in Organophosphate Insecticide Poisoning Patients Treated with Tracheostomy

Dae Hyuk Choo, M.D., Yong Jin Park, M.D., Sun pyo Kim, M.D.,  
Seog jung Kim, M.D., Soo Hyung Cho, M.D., Nam soo Cho, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

**Purpose:** This study investigated the effect on survival rate for organophosphate intoxication patients who received tracheostomy. This research was conducted to help identify appropriate treatment of patients who received a tracheostomy.

**Methods:** This research was retrospectively conducted using the medical records of 141 patients who arrived at the Chosun University Hospital emergency medical center between Jan 2007 and Dec 2010, suffering from organophosphate intoxication. They were placed in two groups including one which received tracheostomy as part of their treatment and one that did not. The effect of each variable on mortality was evaluated by regression analysis.

**Results:** Of 141 patients with organophosphate intoxication, 105 of them did not receive tracheostomy and 16 were dead cohorts (15.2%). Their size of pupil was 1mm. Factors such as amount of organophosphate ingested, PAM time after ingestion, average body temperature, arrival time, atropinization time after ingestion, AST/ALT, Bun/Cr all appeared to be significant factors in death cohorts ( $P < 0.05$ ). 36 patients among the total had tracheostomy and 11 ones of them were in dead cohort (30.6%) and their average age was 58 years. The factors affecting the state of patients in dead cohort include the amount of intoxication which was between  $327.27 \pm 194.1$  ml, performing intubation 686 mins after intubation, reaching to the hospital after 580 mins, injecting PAM 744 mins after intoxication, injecting atropine 627 mins after intoxication. The largest cases of patient's state was found to be stupor with 14 patients (38.9%) the level of Cholinesterase in blood appeared to be significant in dead cohort as  $391.00 \pm 353.9$  IU/L ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Further planned studies are necessary on the use of tracheostomy for treatment of poisoning victims, especially those intoxicated by organophosphorus insecticides.

**Key Words:** Tracheostomy, Emergency medicine, Organophosphate

투고일: 2011년 8월 8일

게재승인일: 2011년 10월 11일

책임저자: 김 선 표

광주광역시 동구 서석동 588번지

조선대학교병원 응급의학과

Tel: 062) 220-3285, Fax: 062) 224-3501

E-mail: ksp93133@naver.com

\* 본 논문은 2010년도 조선대학교병원 선택 진료 연구비에 의하여 연구되었습니다.

## 서 론

유기인계농약은 살충력이 강하고 적용 해충의 범위가 넓으며 흡에서 소실이 빨라 우리나라에서 가장 많이 사용하고 있는 농약이며 취급 및 접근성이 쉬워 자살이나 비의도적 중독에 많이 노출되고 있다<sup>1)</sup>.

유기인계농약 중독 환자들은 독성효과에 의한 호흡근 마비, 기관내 분비물 과다, 위내용물의 흡인, 폐렴등으로

급성 호흡부전증이 발생할 수 있어 기계환기에 의한 호흡 보조가 필요한 경우가 많으며 장시간의 기관내 삽관으로 인한 합병증을 줄이기 위해 기관절개술을 시행 하는 경우가 많다<sup>1-3)</sup>.

응급의학과 영역에서 기관절개술은 이젠 타과에 의존하지 않고 비교적 간단히 할 수 있는 술기이다. 특히 입원환자 중 유기인계살충제 중독환자에서 기도관리를 위해 많이 실시되고 있으나 기관절개술 실시에 따른 환자의 예후를 예측하는 연구는 없다. 이에 저자들은 유기인계살충제 중독 환자중에서 기관절개술이 실시된 환자와 실시되지 않은 환자를 구분하여 생존군과 사망군으로 나누어 사망군에 영향을 미치는 인자를 조사하였다. 기관절개술이 실시된 환자에서는 초기 및 기관절개술 실시 당시의 환자 상태를 서로 비교하여 사망군에 관련이 있는 사망관련 인자를 조사 후 사망군을 중증으로 정의하고 중증도를 비교함으로써 앞으로 기관절개술 환자의 치료에 도움을 주고자 한다.

## 대상과 방법

2007년 1월부터 2010년12월까지 조선대학교 병원 응급의료센터에 내원한 유기인계 살충제 중독 환자로서 응급의학과에 입원한 환자 141명중에서 응급의학과 의사에 의해 기관절개술을 받은 환자와 받지 않은 환자를 구분하여 의무기록을 후향적으로 조사하여 연구를 시행하였다.

환자의 성별, 연령별, 기저질환, 음독일시, 음독사유, 음독량, 기관내 삽관일시, 병원 내원까지의 시간, 음독 후 PAM 투여시간, 음독 후 atropine 투여시간, 내원 시 의식 상태 및 혈액검사, 흉부 방사선 소견, 입원 기간등을 의무기록을 토대로 확인 하였으며 기관절개술을 받은 환자는 삽관 후 기관 절개술까지의 시간, 기관절개술 일시 및 기관절개술 당시 의식상태 및 혈액검사, 환자의 상태를 비교 하였다.

음독에 관한 것과 초기처치 등의 부정확한 것은 직접 전 원 온 병원의 의료진과 전화로 확인 하였으며 응급의학과에 입원하지 않고 응급실에서 퇴원하거나 타과에 입원한

**Table 1.** General characteristics of the patients without tracheostomy

	Total (n=105)	Survival group (n=89)	Non-survival group (n=16)	p value
Age (years)	9.62±14.66	58.11±14.50	68.00±13.02	0.012
Sex				
Male	73 (69.5%)	63 (70.8%)	10 (62.5%)	0.507
Female	32 (30.5%)	26 (29.2%)	6 (37.5%)	
Medical underlying disease				
Disease	40 (38.1%)	32 (36.0%)	8 (50.0%)	0.287
None	65 (61.9%)	57 (64.0%)	8 (50.0%)	
Neuropsychiatry underlying disease				
Disease	20 (19.0%)	15 (16.9%)	5 (31.3%)	0.177
None	85 (81.0%)	74 (83.1%)	11 (68.8%)	
Ingestion time (Hours)				
0-6	14 (13.3%)	12 (13.5%)	2 (12.5%)	0.973
6-12	34 (32.4%)	28 (31.5%)	6 (37.5%)	
12-18	29 (27.6%)	25 (28.1%)	4 (25.0%)	
18-24	28 (26.7%)	24 (27.0%)	4 (25.0%)	
Ingestion etiology				
Suicide	64 (61.0%)	56 (62.9%)	8 (50.0%)	0.329
Unknown	41 (39.0%)	33 (37.1%)	8 (50.0%)	
Ingestion amounts (ml)	132.48±122.24	102.02±84.04	301.88±161.41	0.000
Arrival time (min)	435.23±590.92	306.18±347.98	1153.06±1030.64	0.005
PAM* time after ingestion (min)	468.12±581.00	340.90±331.83	1175.81±1031.58	0.006
Atropinization time after ingestion (min)	496.64±609.89	366.47±371.53	1220.69±1053.28	0.006

\* PAM: pralidoxime

환자, 응급의학과에서 기관절개술을 하지 않은 환자, 내원 즉시 실시된 환자는 제외 하였다.

기관절개술을 받지 않은 환자와 받은 환자들을 생존군과 사망군으로 나누어 분석하여 사망 관련 인자를 알아보고자 하였고, 두군간에 차이를 보이는 인자에 대한 분석을 하였으며 사망한 환자를 중증으로 정의하여 각각의 변수가 환자의 사망에 미치는 영향을 조사하였다.

또한 기관절개술의 시행여부에 영향을 주는 요인들을 회귀분석을 통해 보정하여 사망과 독립적으로 관련이 있는 요인을 파악하고자 하였다.

통계는 SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, USA), 독립 집단 T-test, 교차분석을 사용하였으며  $p$ 값이 0.05이하일 때 통계적인 의미가 있는 것으로 간주하였다.

## 결 과

### 1. 기관절개술을 받지 않는 환자에서의 사망군과 생존군에서 환자의 일반적 특징 비교

유기인계중독 환자 총 141명중 105명이 기관절개술을 시행하지 않았으며 생존군이 89명(84.8%), 사망군이 16명(15.2%)이었다. 사망군에서 나이는 평균 68세로 많았으며 음독량은 사망군에서  $301.88 \pm 161.41$  ml로 많았고, 병원 도착시간이 평균 1153분으로 늦었고, PAM 투여시간은 평균 1176분, 아트로핀 투여 시간은 평균 1221분으로 생존군과의 비교에서 의미있는 차이를 보여 주었다 ( $P < 0.05$ ) (Table 1).

**Table 2.** Comparison of initial findings of the patients without tracheostomy between survival and non-survival groups

	Total (n=105)	Survival group (n=89)	Non-survival group (n=16)	<i>p</i> value
<b>Initial mentation</b>				
alert	51 (48.6%)	51 (57.3%)	0 (0%)	0.000
drowsy	21 (20.0%)	19 (21.3%)	2 (12.5%)	
stupor	18 (17.1%)	12 (13.5%)	6 (37.5%)	
semicomma	7 ( 6.7%)	3 ( 3.4%)	4 (25.0%)	
coma	8 ( 7.6%)	4 ( 4.5%)	4 (25.0%)	
<b>Initial Chest X-ray</b>				
normal	59 (56.2%)	57 (64.0%)	2 (12.5%)	0.000
pneumonia	42 (40.0%)	31 (34.8%)	11 (68.8%)	
congestion	4 ( 3.8%)	1 ( 1.1%)	3 (18.8%)	
Systolic blood pressure (mmHg)	128.38±35.00	131.12±31.60	113.13±48.40	0.169
Diastolic blood pressure (mmHg)	76.10±20.12	77.98±17.84	65.63±28.27	0.109
Pulse Rate (times/min)	96.12±21.91	95.99±21.79	96.88±23.31	0.882
Respiration Rate (times/min)	21.89±5.40	22.08±5.47	20.81±5.04	0.391
Body Temperature (°C)	36.82±0.70	36.66±0.42	37.74±1.13	0.002
Pupil size(mm)	2.45±1.24	2.70±1.18	1.06±0.25	0.000
Serum pseudocholinesterase level (IU/L)	2951.84±2625.70	3432.70±2570.87	277.06±149.46	0.000
White blood cell ( $\times 10^3$ /ul)	15.76±6.56	15.94±6.75	14.77±5.47	0.514
Platelet ( $\times 10^3$ /ul)	271.52±81.00	271.55±82.78	271.38±72.75	0.994
pH	7.3±0.13	7.33±0.12	7.29±0.18	0.343
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	40.53±15.30	39.25±13.41	47.65±22.45	0.165
PO <sub>2</sub> (mmHg)	92.95±89.85	95.16±97.00	80.65±24.03	0.555
SpO <sub>2</sub> (%)	92.02±9.10	92.50±8.52	89.33±11.78	0.200
AST* (U/L)	84.40±153.48	68.73±150.46	171.57±144.71	0.013
ALT† (U/L)	50.16±79.32	37.71±66.12	119.41±109.30	0.010
Amylase (U/L)	269.62±502.66	212.82±391.67	585.56±852.20	0.105
Blood urea nitrogen (mg/dL)	15.94±8.02	14.20±6.37	25.58±9.56	0.000
Creatinine (mg/dL)	1.18±0.59	0.99±0.24	2.24±0.82	0.000

\* AST: aspartate aminotransferase

† ALT: alanine aminotransferase

2. 기관절개술을 받지 않는 환자에서의 사망군과 생존군에서 내원 당시 환자 상태의 비교

내원 시 환자의 상태에 따른 비교에서 의식 상태는 기면 상태가 51명(48.6%)으로 가장 많았고 사망군에서는 혼미 이하의 의식상태가 많았다. 흉부방사선 사진 판독에서 정상인 환자가 59명(56.2%)으로 가장 많았으나 사망군에서는 이상 소견을 나타낸 환자가 많았다. 사망군에서 체온이 평균  $37.74 \pm 1.13^{\circ}\text{C}$ 로 높았고 동공의 크기가 약 1 mm로 작았으며 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치는  $277.06 \pm 149.46$  IU/L 낮았고 AST/ALT, Bun/Cr 수치 등이 사망군에서 의미 있게 나타났다( $p < 0.05$ ) (Table 2).

3. 기관절개술을 받은 환자에서의 사망군과 생존군에서 환자의 일반적 특징 비교

유기인계중독 환자 총 141명중 36명의 환자를 응급의학과에서 기관지 절개술을 시행 하였고 이중 사망군은 11명(30.6%) 생존군은 25명(69.4%)이었으며 환자의 평균 연령은 약 58세였다. 사망군에서는 내과적 기저 질환이 없을 때, 자살을 목적으로 음독을 하였을 때 높게 나타났으나 통계적 의미는 없었고 기관내 삽관 후 기관절개술까지의 시간은 평균 약 13일로 사망군과 생존군 간의 차이는 없었다. 반면 사망군의 환자에 영향을 미치는 인자로는 음독양이  $327.27 \pm 194.1$  ml로 많을 때, 음독 후 기관내 삽관시간이 약 686분으로 길어 졌을때, 병원 도착시간이 평균 580분으로 늦어 졌을때, 음독 후 PAM 투여시간이 평균 744분으로 늦을때, 음독 후 atropine 투여시간은 평

Table 3. General Characteristics of the patients with tracheostomy

	Total (n=36)	Survival group (n=25)	Non-survival group (n=11)	p value
Age (years)	57.89 ± 13.8	55.64 ± 13.4	63.00 ± 14.0	0.145
Sex				
Male	26 (72.2%)	19 (76%)	7 (63.6%)	0.446
Female	10 (27.8%)	6 (24%)	4 (36.4%)	
Medical underling disease				
Disease	20 (55.6%)	16 (64.0%)	4 (36.4%)	0.124
None	16 (44.4%)	9 (36.0%)	7 (63.6%)	
Neuropsychiatry underling disease				
Disease	25 (69.4%)	21 (84.0%)	4 (36.4%)	0.004
None	11 (30.6%)	4 (16.0%)	7 (63.6%)	
Ingestion time (Hours)				
0-6	4 (11.1%)	1 (4.0%)	3 (27.3%)	0.174
6-12	8 (22.2%)	6 (24.0%)	2 (18.2%)	
12-18	12 (33.3%)	8 (32.0%)	4 (36.4%)	
18-24	12 (33.3%)	10 (40.0%)	2 (18.2%)	
Ingestion etiology				
Suicide	25 (69.4%)	16 (64.0%)	9 (81.8%)	0.285
Unknown	11 (30.6%)	9 (36.0%)	2 (18.2%)	
Ingestion amounts (ml)	206.67 ± 160.6	153.60 ± 111.0	327.27 ± 194.1	0.016
Intubation time (min)	485.56 ± 264.3	397.20 ± 199.9	686.36 ± 291.2	0.001
Tracheostomy time after intubation (day)	13.47 ± 2.6	13.56 ± 3.0	13.27 ± 1.5	0.768
Arrival time (min)	384.17 ± 283.8	298.00 ± 198.3	580.00 ± 356.2	0.029
PAM* time after ingestion (min)	468.33 ± 311.8	347.20 ± 221.3	743.64 ± 320.6	0.000
Atropinization time after ingestion (min)	418.33 ± 279.5	326.40 ± 202.6	627.27 ± 325.2	0.002
ICU <sup>†</sup> admission times after tracheostomy (day)	15.03 ± 11.8	13.40 ± 10.0	18.73 ± 14.9	0.217
Adimission times (day)	43.94 ± 37.4	49.36 ± 43.1	31.64 ± 13.6	0.195
ICU times (day)	27.39 ± 10.9	25.76 ± 9.2	31.09 ± 13.9	0.184

\* PAM: pralidoxime

† ICU: intensive care unit

균 627분으로 늦어 질때 통계적으로 유의하게 많이 나타났다( $p < 0.05$ ) (Table 3).

기관 절개술을 받은 환자에서 입원일수를 비교해 보면 총 입원일수는 평균 약 44일이었고 사망군에서는 약 32일이었으며, 중환자실 총 입원일수는 평균 약 27일 이었고 사망군에서 약 31일 이었으며, 기관 절개술 후 중환자실 입원일수의 평균은 약 15일로 나타났으나 생존군과 사망군간의 차이는 통계적으로 의의는 없었다(Table 3).

#### 4. 기관절개술을 받은 환자에서의 사망군과 생존군에서 내원 당시 환자 상태의 비교

내원 시 환자의 상태에 따른 비교를 해보면 의식 상태는 혼미가 14명(38.9%)으로 가장 많았고 사망군에서 혼미 이하의

의식상태가 많았다. 환자의 흉부방사선 사진 판독에서 폐렴이 발견된 환자가 20명(55.6%)으로 많았으나 정상인 환자가 생존군에서 많이 나타났고 사망군에서는 이상이 있는 환자가 많았다. 심박수는 평균  $103.36 \pm 25.3$ 회/분 이며 사망군에서  $116.73 \pm 26.3$ 회/분으로 의의 있게 높았고 체온은 사망군에서  $37.36 \pm 0.8^\circ\text{C}$ 로 높았고, 동공의 크기는  $1.36 \pm 0.6$  mm로 작았으며 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치는 평균  $1380.44 \pm 220.19$  IU/L이며 사망군에서  $391.00 \pm 353.9$  IU/L으로 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다( $p < 0.05$ ) (Table 4).

#### 5. 사망군과 생존군에서 기관절개술 시행 당시 환자 상태에 비교

기관절개술을 시행할 당시 환자의 상태를 비교해보면

**Table 4.** Comparison of initial findings of the patients with tracheostomy between survival and non-survival groups

	Total (n=36)	Survival group (n=25)	Non-survival group (n=11)	p value
<b>Initial mentation</b>				
alert	5 (13.9%)	4 (16.0%)	1 ( 9.1%)	0.156
drowsy	8 (22.2%)	8 (32.0%)	0 ( 0.0%)	
stupor	14 (38.9%)	8 (32.0%)	6 (54.5%)	
semicoma	3 ( 8.3%)	1 ( 4.0%)	2 (18.2%)	
coma	6 (16.7%)	4 (16.0%)	2 (18.2%)	
<b>Initial Chest X-ray</b>				
normal	11 (30.6%)	11 (44.0%)	0 ( 0.0%)	0.005
pneumonia	20 (55.6%)	13 (52.0%)	7 (63.6%)	
congestion	5 (13.9%)	1 ( 4.0%)	4 (36.4%)	
Systolic blood pressure (mmHg)	$116.94 \pm 39.5$	$119.20 \pm 38.7$	$111.82 \pm 42.8$	0.613
Diastolic blood pressure (mmHg)	$74.44 \pm 30.8$	$3.60 \pm 25.6$	$76.36 \pm 41.7$	0.808
Pulse Rate(times/min)	$103.36 \pm 25.3$	$97.48 \pm 23.0$	$116.73 \pm 26.3$	0.034
Respiration Rate (times/min)	$22.83 \pm 5.7$	$2.52 \pm 5.6$	$23.55 \pm 6.0$	0.628
Body Temperature ( $^\circ\text{C}$ )	$36.76 \pm 0.8$	$36.49 \pm 0.6$	$37.36 \pm 0.8$	0.002
Pupil size (mm)	$2.47 \pm 1.5$	$2.96 \pm 1.5$	$1.36 \pm 0.6$	0.000
Serum pseudocholinesterase level (IU/L)	$1380.44 \pm 2201.9$	$1815.80 \pm 2524.3$	$391.00 \pm 353.9$	0.010
White blood cell ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	$37.87 \pm 131.0$	$14.15 \pm 5.6$	$91.76 \pm 235.3$	0.300
Platelet ( $\times 10^3/\text{ul}$ )	$273.25 \pm 105.9$	$274.28 \pm 103.9$	$270.91 \pm 115.6$	0.931
pH	$7.31 \pm 0.1$	$7.34 \pm 0.1$	$7.27 \pm 0.2$	0.324
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	$53.36 \pm 81.5$	$58.60 \pm 98.3$	$41.93 \pm 13.7$	0.582
PO <sub>2</sub> (mmHg)	$107.57 \pm 61.4$	$102.55 \pm 47.3$	$118.53 \pm 86.5$	0.483
SpO <sub>2</sub> (%)	$95.42 \pm 5.9$	$96.15 \pm 4.4$	$93.82 \pm 8.3$	0.402
AST* (U/L)	$66.93 \pm 67.8$	$75.14 \pm 76.6$	$48.25 \pm 38.2$	0.280
ALT <sup>†</sup> (U/L)	$47.31 \pm 64.6$	$57.76 \pm 74.8$	$23.55 \pm 17.7$	0.040
Amylase (U/L)	$227.15 \pm 398.9$	$297.11 \pm 452.1$	$233.58 \pm 260.7$	0.668
Blood urea nitrogen (mg/dL)	$17.13 \pm 8.3$	$17.08 \pm 9.0$	$17.24 \pm 6.9$	0.958
Creatinine (mg/dL)	$7.07 \pm 31.4$	$8.65 \pm 37.5$	$3.50 \pm 7.4$	0.658

\* AST: aspartate aminotransferase

† ALT: alanine aminotransferase

의식은 기면상태가 12명(33.3%)으로 많았으며 사망군의 환자는 모두 혼미 이하의 의식 상태였다( $p=0.00$ ).

흉부 방사선 소견에서는 폐렴 20명(55.6%)로 많았으며, 사망군에서는 모두 폐에 문제가 있었다( $p=0.005$ ). 사망군에서 이완기 혈압이  $60.91 \pm 8.3$  mmHg으로 의의 있게 낮았고, 동공의 크기는  $3.27 \pm 2.1$  mm로 작았으며 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치는  $282.45 \pm 230.3$  IU/L로 통계적으로 유의하게 낮게 나타났다. 동맥혈 검사에서는 크게 의의 있게 보이지는 않았으나 이산화탄소 분율이 평균  $45.79 \pm 13.8$  mmHg, 사망군에서  $53.47 \pm 15.2$  mmHg로 의의 있게 높았다( $p<0.05$ ) (Table 5).

### 6. 기관절개술 시행 여부와 모든 변수들과의 연관성

기관절개술에 시행 여부에 영향을 미치는 인자로는 음

독량이 많을때, 의식상태가 좋지 못할 때, 흉부 방사선 소견에서 문제가 있을때, 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치가 낮을 때, 이산화탄소 분율이 높을때 통계적으로 유의한 관련성을 보였다( $p<0.05$ ) (Table 6).

### 7. 사망과 관련 있는 인자에 대한 회귀 분석

기관절개술을 시행한 군에서 사망과 관련된 요인, 기관절개술을 시행하지 않은 군에서 사망과 관련된 요인, 그리고 기관절개술 시행여부에 영향을 주는 요인 중 대표적인 변수를 선택하여 회귀분석을 시행하였다. 그 결과 통계적으로 유의한 변수는 기관절개술, ALT, Cr값이었다(Table 7).

**Table 5.** Comparison of initial findings of the patients without tracheostomy between survival and non-survival groups

	Total (n=36)	Survival group (n=25)	Non-survival group (n=11)	p value
<b>Mentation</b>				
alert	3 ( 8.3%)	3 (12.0%)	0 ( 0.0%)	0.000
drowsy	12 (33.3%)	12 (48.0%)	0 ( 0.0%)	
stupor	10 (27.8%)	9 (36.0%)	1 ( 9.1%)	
semicoma	7 (19.4%)	1 ( 4.0%)	6 (54.5%)	
coma	4 (11.1%)	0 ( 0.0%)	4 (36.4%)	
<b>Chest X-ray</b>				
normal	11 (30.6%)	11 (44.0%)	0 ( 0.0%)	0.005
pneumonia	20 (55.6%)	13 (52.0%)	7 (63.6%)	
congestion	5 (13.9%)	1 ( 4.0%)	4 (36.4%)	
Systolic blood pressure (mmHg)	$108.31 \pm 20.8$	$122.36 \pm 16.1$	$99.09 \pm 27.7$	0.079
Diastolic blood pressure (mmHg)	$67.92 \pm 11.2$	$71.00 \pm 11.1$	$60.91 \pm 8.3$	0.011
Pulse Rate (times/min)	$94.64 \pm 22.2$	$88.40 \pm 19.6$	$108.82 \pm 22.0$	0.009
Respiration Rate (times/min)	$17.92 \pm 5.1$	$17.60 \pm 4.2$	$18.64 \pm 7.0$	0.588
Body Temperature (°C)	$37.15 \pm 1.0$	$36.95 \pm 0.9$	$37.62 \pm 1.0$	0.065
pupil size(mm)	$4.86 \pm 1.9$	$5.56 \pm 1.3$	$3.27 \pm 2.1$	0.005
Serum pseudocholinesterase level (IU/L)	$1439.58 \pm 1362.6$	$1948.72 \pm 1342.4$	$282.45 \pm 230.3$	0.000
White blood cell ( $\times 10^3$ /ul)	$13.65 \pm 4.7$	$13.24 \pm 4.8$	$14.57 \pm 4.7$	0.445
Platelet ( $\times 10^3$ /ul)	$336.91 \pm 184.3$	$361.71 \pm 203.4$	$280.55 \pm 120.7$	0.147
PH	$7.41 \pm 0.1$	$7.45 \pm 0.0$	$7.34 \pm 0.1$	0.055
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	$45.79 \pm 13.8$	$24.41 \pm 11.9$	$53.47 \pm 15.2$	0.025
PO <sub>2</sub> (mmHg)	$100.36 \pm 29.6$	$103.52 \pm 23.8$	$93.18 \pm 40.3$	0.342
SpO <sub>2</sub> (%)	$96.46 \pm 3.2$	$97.34 \pm 2.0$	$94.47 \pm 4.5$	0.070
AST* (U/L)	$43.15 \pm 19.9$	$41.10 \pm 16.3$	$47.82 \pm 26.7$	0.453
ALT <sup>†</sup> (U/L)	$42.07 \pm 38.0$	$40.87 \pm 36.3$	$44.80 \pm 43.4$	0.780
Blood urea nitrogen (mg/dL)	$20.21 \pm 19.4$	$20.04 \pm 16.6$	$20.61 \pm 25.4$	0.936
Creatinine (mg/dL)	$1.30 \pm 1.3$	$1.05 \pm 0.8$	$1.88 \pm 2.0$	0.217

\* AST: aspartate aminotransferase

† ALT: alanine aminotransferase

## 고찰

유기인계 중독 환자는 입원 후 퇴원까지 상당한 시간이 걸리고 환자의 합병증 또한 많으며 사망률도 높다. 환자의 증상으로는 여러 가지가 있으나 특히 무스카린성으로 인한 호흡기 중독 증상으로 기관지 연축, 기관지 분비물 증가, 가래성 기침등이 있으며 근육 연축으로 심할 경우 호흡마비가 올수 있으며 호흡부전은 유기인계중독 환자의 주된 사망 원인이므로 호흡부전의 징후가 보이는 경우 기도관리와 함께 기계적 환기치료가 중요하다. 본 연구에서도 기관지 절개술에 관계없이 병원 도착 시간이 늦을 때, 내원 시 흉부 방사선 소견에서 이상 소견이 보일때, 기관 내 삽관시간이 늦어질 때 등의 초기에 호흡부전의 치료가 늦어지는 경우 사망률이 높게 나타났다<sup>2,3)</sup>.

본 연구에서 기관절개술을 받지 않은 환자에서나 받은 환자에서 동일하게 사망군의 환자에서 처음 내원 시와 기관절개술 당시의 흉부 방사선 촬영소견이 모두 이상 소견이 보이고 있는 것은 호흡부전 환자들이 예후가 좋지 못하다는 것을 보이는데 유기인계 중독에 의한 호흡부전은 중독 수일 이후에 발생 할 수 있으며 수일 내지 수주동안 지속 될 수 있으므로 과량의 유기인계 농약에 의한 중독인 경우에 특히 호흡환기에 주의해야 한다. 또한 초기 치료에

반응하지 않아 더딘 회복을 보이거나, 다발성신경병증의 증상이 보이거나 근전도 검사 상 탈신경의 소견이 보이는 경우 만성 증후군이 발생 하는 경우가 많으므로 기도관리를 위해 장기간 호흡기 치료를 받은 환자들에서는 기관절개술은 필수적이라 할 수 있다<sup>4,6)</sup>.

기관절개술을 받은 환자의 초기 상태에서 사망군에서 음독량이  $327.27 \pm 194.1$  ml으로 생존군보다 2배 정도 많은 것은 음독량이 많을수록 예후에 좋지 않은 영향을 미치며, 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치는 평균  $1380.44 \pm 220.19$  IU/L이며 사망군에서  $391.00 \pm 353.9$  IU/L에서 높았고 기관절개술 당시의 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치는 평균  $1439.58 \pm 1362.6$  IU/L이며 사망군에서  $282.45 \pm 230.3$  IU/L 높게 나타 났는데 기관절개술을 받지 않은 환자에서도 동일한 결과를 나타내고 있으며 이는 환자의 콜린에스테라제 수치가 환자의 중증도와 연관이 있다는 여러 보고와 일치 하여 기관절개술 당시의 검사 소견도 중요하다고 할수 있다<sup>5,7)</sup>.

기관절개술을 시행하지 않은 집단에 비해 시행한 집단에서 보정 사망률이 16.953(95%신뢰구간 3.67-78.21)배 높았고, ALT값이 정상인 경우에 비해 높은 경우 보정사망률은 7.6배(95%신뢰구간 1.7-28.6), Cr이 정상인 집단에 비해 높은 집단에서 보정사망률은 19.1(96%신뢰구간

**Table 6.** Associated factors influencing on tracheostomy

		Tracheostomy				p value
		No		Yes		
		N	%	N	%	
Ingestion amounts (ml)	≤ 100	71	85	1	16	0.004
	101~200	15	52	14	48	
	201~300	10	71	4	29	
	≥ 301	9	64	5	36	
Mentation	alert	51	91	5	9	0.003
	drowsy	21	72	8	28	
	stupor	18	56	14	44	
	semicoma	7	70	3	30	
	coma	8	57	6	43	
Chest X-ray	normal	59	84	11	16	0.010
	pneumonia	42	68	20	32	
	congestion	4	44	5	56	
Serum pseudocholinesterase level (IU/L)	Low	17	63	10	37	0.000
	normal	32	60	21	40	
	High	56	92	5	8	
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	Low	65	80	16	20	0.093
	High	40	68	19	32	

3.7-97.3)배 높았다. 기관절개술은 시행하지 않은 집단에 비해 시행한 집단에서 보정사망률 매우 높았는데, 이는 기관절개술이 사망을 유발하는 요인이라기 보다는 증상이 악화되어 사망의 위험이 매우 높아지게 된 사람들이 결과적으로 기관절개술을 시행하기 때문이라고 해석된다. 본 연구에서 기관절개술 시행 여부에 차이를 보이는 변수들을 회귀분석에 포함시켜서 보정하였어도 오히려 높았는데, 이는 내원시 상태를 반영하는 여러 변수들만으로는 기관절개술 결정여부를 모두 설명하지 못하기 때문인 것으로 보인다.

기관 절개술은 대표적으로 장기간의 기도유지를 위해 기관내 삽관이 필요한 경우와 상기도 폐쇄 등으로 인하여 기도 확보가 통상적인 방법으로 시행되기 어려운 경우에 시행되는 시술로 기도의 확보, 분비물의 제거, 환자의 유지, 흡인으로부터 기관의 보호등을 위해 시행해온 시술이다. 근래에 low pressure cuff의 개발 등으로 장기간 치료를 요하는 중환자실 환자의 치료에서 기관내 삽관술과 기관절개술이 병용되며 기관내 삽관으로부터 기관절개술까

지의 기간이 길어지는 추세이다<sup>8-10)</sup>.

본 연구에서의 기관내 삽관 후 기관절개술까지의 시간은 평균 약 14일이 걸렸으나 기관절개술의 적절한 시기는 중환자실에서 장기간의 기관내 삽관을 대체하기 위해서 많이 시행하고 있으며 일반적으로 환자마다 다양하게 변할 수 있어 일반적인 가이드라인은 있을 수 없지만 기관내 삽관 5~7일 후, 그다음주의 발관 가능성을 평가하고 발관 가능성이 낮으면 기관절개술을 시행한다는 보고와 2~3주 이상 기관내 삽관을 필요로 하는 환자들은 빠른 기관절개술을 시행 받음으로써 장기간의 기관내 삽관에 의한 많은 합병증을 예방할 수 있다 하여 계속적인 연구가 필요하다<sup>11-13)</sup>.

기관절개술의 목적은 기도의 개통성을 유지하고 튜브가 후두내에 위치함으로써 생길 수 있는 후두손상을 방지하며 기침을 할 수 없는 환자에서 기관내 분비물을 제거하기 위함 이다.적응증은 응급 상기도 폐쇄의 우회, 장기적 인공기도 필요성, 기도 문제 예방, 해부학적 사강의 감소, 폐흡인의 예방, 흡인으로부터 기관지의 보호, 정체된 기관

**Table 7.** Odds ratio of death adjusted by related factors

		OR*	95% CI†		p-value
Ingestion amounts (ml)	≤ 100				0.595
	101~200	2.055	0.399	10.580	0.389
	201~300	0.984	0.096	10.130	0.989
	≥ 301	3.501	0.418	29.357	0.248
Serum pseudocholinesterase level (IU/L)	low				0.015
	normal	2.639	0.482	14.433	0.263
	high	0.196	0.024	1.616	0.130
Mentation	alert				0.445
	drowsy	5.699	0.769	42.244	0.089
	stupor	2.118	0.307	14.591	0.446
	semicoma	1.644	0.111	24.450	0.718
	coma	4.539	0.548	37.624	0.161
Chest X-ray	normal				0.234
	pneumonia	1.672	0.397	7.053	0.484
	congestion	0.286	0.026	3.134	0.305
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	low				
	high	0.727	0.190	2.771	0.640
Tracheostomy	No				
	Yes	16.953	3.675	78.214	0.000
ALT <sup>‡</sup> (U/L)	normal				
	high	7.154	1.791	28.581	0.005
Creatinine (mg/dL)	normal				
	high	19.108	3.728	97.936	0.000

\* OR: odds ratio

† CI: confidence interval

‡ ALT: alanine aminotransferase



및 기관지의 분비물 용이한 배출을 위해 실시 한다<sup>11,14,15</sup>.

기관절개술의 방법은 외과적 기관절개술로 수술장에서 무균적으로 하는 것이 원칙이나 최근에는 응급의학과 의사에 의해 중환자실이나 응급의료센터에서 흔히 이루어지고 있으며 수술장 이동이나 외과의 확보의 필요 없이 즉시 시행할 수 있고, 술기 습득이 용이하며 합병증은 외과적 기관절개술과 비교하여 차이가 없는 경피적 확장 기관절개술(percutaneous dilatational tracheostomy)이 최근 많은 연구중이나 본 연구에서는 응급의학과 의사가 중환자실에서 최대한 무균적인 방법으로 외과적 기관절개술을 실시하였다<sup>16-18</sup>.

기관절개술과 관련된 이병률과 사망률은 최근 감소하고 있으며 수술과 경피 기관 삽관술 관련 사망률은 1%이내이나 주요 합병증은 5~10%에 이른다. 합병증은 초기에는 출혈, 감염, 기흉, 식도천공, 튜브의 이탈 등이 있으며 지연 합병증으로 성문 협착, 성문 하 협착, 지연 출혈, 감염, 기도식도 누공이 있으며 본 연구에서는 결과 값에서는 제시 하지 않았지만 초기 합병증은 없었으며 지연 합병증으로 성문 협착이 왔던 환자는 있었다<sup>19,20</sup>.

본연구의 제한점으로는 전체 환자 중 기관절개술을 받은 환자가 36명으로 환자수가 적었으며 단일 기관의 후향적 연구와 기관절개술의 정확한 지침이 없는 상황에서 연구자들의 편향이 개입되었다는 것이다.

응급의학과와 발전으로 최근에는 응급술기의 여러면에서 새로운 술기와 기존에 다른과에 의존했던 술기들을 더욱 발전시켜 자체적으로 해결을 하고 있으나 타과와 비교하여 입원환자의 부족 현상으로 계획된 기관절개술을 많이 행해지고 있지는 않는 게 사실이나 약물중독 환자 특히 유기인계 살충제 중독 환자 에서는 환자를 처음부터 마지막 까지 치료를 하고 있는 만큼 계획된 기관절개술이 많이 실시되고 있어 향후 환자의 치료에 기본적인 술기인 기관절개술에 대한 많은 연구가 필요하다.

유기인계 살충제 중독 환자의 기관절개술을 시행 시 사망군에 영향을 미치는 인자로는 병원 도착 시간이 늦을 때, 음독 후 PAM 투여시간이 길어질 때, 음독 후 atropine투여 시간 길어질 때, 흉부 방사선 소견에서 폐렴이 있을 시, 심박동수가 빠를 때, 동공 크기가 작고, 혈중 슈도 콜린에스테라제 수치 점수가 낮을 때 사망한 환자가 많았다. 또한 ALT와 Cr값의 상승은 내원 시 상태를 보여주는 변수 중에 다른 요인을 보정하였어도 사망을 예측하는데 독립적인 요인이었다.

## 참고문헌

1. Jin WJ, Jeong TO, Jin YH, Lee JB. Clinico-Toxicological Characteristics of Patients with Acute Organophosphate Intoxication Requiring Mechanical Ventilation. *J Korean Soc Emerg Med* 2004;15:554-60.
2. Shin HJ, Lee MJ, Park KN, Park JS, Park SS. Clinical Characteristics of Patients with Acute Organophosphate Poisoning Requiring Prolonged Mechanical Ventilation. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2008;6:32-6.
3. Sungur M, Guven M. Intensive care management of organophosphate insecticide poisoning. *Crit Care* 2001;5: 211-5.
4. Ha TW, Han YJ, Yoo SJ. Scoring Methods for Prognosis of Patients with Acute Severe Organophosphate Intoxication. *J Korean Soc Emerg Med* 2009;20:673-9.
5. Lee DH, Jung JH, Jung KY, Eo EK. Different Clinical Outcomes by Subgroups in Organophosphorus Poisoning. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2007;15:8-14.
6. Han SC, Ko YH, Jung KW, Heo T, Min YI. Clinical Investigation of Pneumonia Complicating Organophosphate Insecticide Poisoning: Is It Really Aspiration Pneumonia?. *J Korean Soc Emerg Med* 2005;16:539-46.
7. Chun BJ, Mun JM, Yoon HD, Heo T, Min YI. Clinical Significance of immediate determination of plasma cholinesterase level in patients presenting with organophosphate ingestion at the time of hospitalization. *J Korean Soc Emerg Med* 2002;13:61-6.
8. Park MH, Suh GJ, Kwon WY, Seo JS. Effects and Complications of Trachostomies done by Emergency Physicians. *J Korean Soc Emerg Med* 2010;21:234-40.
9. Meininger D, Walcher F, Byhahn C.[Tracheostomy in intensive care long-term ventilation : indications, techniques and complications]. *Chirurg* 2011;82:107-10, 112-5.
10. Durbin CG. Indications for and timing of tracheostomy. *Respir Care* 2005;50:483-7.
11. Heffner JE. Tracheostomy: application and timing. *Clin Chest Med* 2003;24:389-98.
12. De Leyn P, Bedert L, Delcroix M, Depuydt P, Lauwers G, Sokolov Y et al. Tracheotomy: clinical review and guidelines. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:412-21.
13. Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, Brindley PG. Tracheostomy: from insertion to decannulation. *Can J Surg* 2009;52:427-33.
14. Groves DS, Durbin CG. Tracheostomy in the critically ill: indications, timing and techniques. *Curr Opin Crit Care* 2007;13:90-7.
15. Elbasher EM, Hassan Widtalla AB, Elmakki Ahmed M. Tracheostomy with thyroidectomy: indications, management and outcome: a prospective study. *Int J Surg* 2008 ;6:147-50.

16. Rao BK, Pande R, Sharma SC, Ray S, Lakshmi B, Singh VK et al. Percutaneous tracheostomy. *Ann Card Anaesth* 2003;6:19-26.
17. Mittendorf EA, McHenry CR, Smith CM, Yowler CJ, Peerless JR. Early and late outcome of bedside percutaneous tracheostomy in the intensive care unit. *Am Surg* 2002;68:342-7.
18. Grundling M, Quintel M. Percutaneous dilational tracheostomy. Indications--techniques--complications. *Anaesthesist* 2005;54:929-41.
19. Epstein SK. Late complications of tracheostomy. *Respir Care* 2005;50:542-9.
20. Binyamin Y, Frenkel A, Barski L, Novack V, Almog YY. [Bedside percutaneous tracheostomy in critically ill medical patients: clinical characteristics, outcome and complications]. *Harefuah* 2010;149:143-7.