

1급 응급구조사의 비디오후두경 기관삽관과 직접후두경 기관삽관의 신속성 및 정확도 비교

Comparison of Video Laryngoscope and Direct Laryngoscope on Rapidity and Accuracy in Tracheal Intubation by Paramedic

심규식*

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

전문심장구조술로서의 기관내 삽관은 1788년 Charles Kite에 의하여 경비강 또는 경구강 기관내 삽관법이 처음 소개 된 이후 응급환자의 초기 치료인 기도유지에 있어 가장 중요한 단계 중 하나이다¹⁾. 장점으로서는 기도를 독립시키고 개방성을 유지하며, 이물질 흡인의 위험을 줄일 수 있고, 기관에서의 흡인을 가능하게 하며 약물주입의 통로를 제공하고 가장 중요한 기능으로 일회호흡량(tidal volume)을 전달할 수 있다²⁾.

Jo³⁾ 등의 연구를 보면 병원 전 심정지 환자의 심폐소생술(CPR)에서 기관내 삽관은 기관내 삽관 전보다 더 많은 호흡과 더 많은 압박이 이루어짐으로 기관내 삽관 전의 혈류흐름보다 기관내 삽관 후의 혈류 흐름이 증가함을 보였고 이는 흉부압박이 중단되는 짧은 시간(hands-off time)에도 심폐소생술(CPR)의 질을 결정하는 중요 지표가 되는 것을 의미한다.

적절한 기관내 삽관을 위해서는 기관내 삽관의 필요성 인지, 어려운 기도의 예측, 최선의 삽관방법 결정, 그리고 다양한 대안 장비나 기구에 대한 숙련을 필요로 한다⁴⁾.

근래에는 전자장치와 광학기술의 발달로 인해 전통적인 후두경 보다 더 좋은 시야를 제공할 수 있는 다양한 형태의 비디오후두경이 소개되고 있고, 이들 중 GlideScope[®]비디오후두경(GVL, Verathon Inc, USA)은 어려운 기관내 삽관 시에 유용하게 사용될 수 있음⁵⁾이 보고 되기도 하였다.

국내에서 조기 전문심장구조술(early ACLS)로서의 기관내 삽관은 병원 전(Pre-hospital)에서 많이 시도되지 않으나⁶⁾ 병원내(In-hospital)에서는 가장 많이 사용되는 기도 유지방법이다⁷⁾.

따라서, 본 연구는 심정지 환자 또는 급·만성질환으로 인한 호흡곤란 및 중증 외상환자에게 신속한 기도유지를 적용할 수 있도록 조건에 따른 직접 후두경과 비디오후두경의 삽관자세별, grade별 신속성과 정확도를 비교 하여 전문 기도관리의 효율성을 높이고 병원 전 현장 소생률을 향상시키기 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

* 충남홍성소방서

이 논문은 공주대학교 일반대학원 전문응급구조학 석사학위논문임

투고일(2010. 3. 10), 심사완료일(2010. 4. 8), 게재확정일(2010. 4. 15)

2. 연구가설

제 1가설: 차량 밖에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 2가설: 차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 3가설: 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 4가설: 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 5가설: 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 6가설: 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다.

제 7가설: 차량 밖에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다.

제 8가설: 차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다.

제 9가설: 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다.

제 10가설: 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다.

제 11가설: 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다.

제 12가설: 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 C도 13개 소방서에 119구급대원으로 근무하고 있는 1급 응급구조사를 대상으로 하였으므로 모든 119구급대원 또는 기관내 삽관을 시행하는 의료인에게 일반화 하는데 제한이 있다. 또한 실습모형에 반복적인 연습으로 인해 학습효과가 발생할 수 있고 타 지역에서 사용하는 비디오후두경 및 직접후두경의 종류가 다를 수 있으며, 구급차 주행상태의 조건이 다를 수 있으므로 이송 중에 실시하는 모든 환자의 기관내 삽관 결과로 일반화 하는데 신중을 기해야 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 차량 밖과 정지된 구급차, 주행 중 구급차에서 삽관자세별, grade별로 구분하여 직접후두경 기관내 삽관과 비디오후두경 기관내 삽관의 신속성 및 정확도를 비교하기 위한 비동등성 대조군 사후 유사 실험 연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 C도 13개 소방서에 근무하고 있는 119구급대원 중 1급 응급구조사 60명을 대상으로 실시하였다. 이들은 소방공무원 채용시험 신체조건을 만족하고 있으며 성별, 연령, 경력, 키로 동질성 검증 후 실험군 30명과 대조군 30명을 선발하였다. 대조군은 직접후두경군(DL)으로 정지된 구급차군 15명과 주행 중 구급차군 15명으로 구분하였고, 실험군은 비디오후두경군(GVL)으로 정지된 구급차군 15명과 주행 중 구급차군 15명으로 구분하여 각 군 모두 차량 밖에서 측정 후 조건별 측정을 하였다.

3. 연구도구

1) 신속성 측정도구

신속성의 측정은 어려운 기관내 삽관 마네킹(Difficult Airway Trainer[®])을 대상으로 삽관자세별, grade별 각 5회씩 시도 하였고, 삽관 소요시간은 스태프워치를 이용하여 삽관시작에서 종료까지 초단위 시간으로 측정하고 평균을 기록 하였다.

2) 정확도 측정도구

정확도의 측정은 어려운 기관내 삽관 마네킹(Difficult Airway Trainer[®])을 대상으로 삽관자세별, grade별, 각 5회씩 시도하였고 삽관완료 후 Bag-valve mask를 이용하여 환기를 시도했을 때 흉부의 상승이 있으면 삽관 성공으로 인정하여 1점, 흉부의 움직임이 없으면 삽관 실패로 0점 처리하여 성공 횟수를 점수(5점 만점)로 기록 하였다.

4. 연구절차

1) 삽관자세

① 차량 밖의 냄새맡기 자세(sniffing position)

평평한 바닥에 어려운 기관내 삽관 마네킹의 두부를 신전시킨 상태로 실험 참여자는 양 무릎을 바닥에 붙이고 상체를 숙여 삽관을 실시하였다.

② 차량 밖의 중립자세(neutral position)

평평한 바닥에 어려운 기관내 삽관 마네킹의 경부를 필라델피아경추보호대를 이용하여 고정된 상태로 실험 참여자는 양무릎을 바닥에 붙이고 상체를 숙여 삽관을 실시하였다.

③ 구급차의 냄새맡기 자세

구급차의 주들것(stretcher car) 상단에서 10 cm의 거리를 두고 어려운 기관내 삽관 마네킹을 놓혀 두부를 신전시키고 실험자는 주들것의 상단에서 신체조건(신장, 체중)에 따라 가장 안정적인 자세를 취하도록 하고 삽관을 실시하였다.

④ 구급차의 중립자세

구급차의 주들것(stretcher car) 상단에서 10 cm의 거리를 두고 어려운 기관내 삽관 마네킹을 놓혀 경부를 필라델피아경추보호대를 이용하여 고정된 상태로 실험자는 주들것의 상단에서 신체조건(신장, 체중)에 따라 가장 안정적인 자세를 취하도록 하고 삽관을 실시하였다.

2) 어려운 기관내 삽관 grade(등급)

① grade I

삽관자세는 동일하게 유지하고 어려운 기관내 삽관 마네킹의 혀에 공기를 주입하지 않은 상태로 실시하였다.

② grade II

삽관자세는 동일하게 유지하고 어려운 기관내 삽관 마네킹의 혀에 펌프를 이용하여 공기를 30 cc 주입한 상태로 실시하였다.

③ grade III

삽관자세는 동일하게 유지하고 어려운 기관내 삽관 마네킹의 혀에 펌프를 이용하여 공기를 60 cc 주입한 상태로 실시하였다.

3) 정지된 차량에서의 측정은 오택(주)에서 제작한 봉고형식이 아닌, 공통 규격의 박스 형태로 제작되어 차량 바닥에서 주들것의 높이가 28 cm, 주들것 상단과 응급구조사 시트의 거리는 34 cm로 차이가 없는 구조인 특수구급차를 이용하였다.

4) 주행 중 차량에서의 측정은 오택(주)에서 생산된 리베로 특수구급차를 이용하였으며 8 km 구간의 굴곡이 완만하며 경사가 없고 노면상태가 양호한 도로에서 80 km/h의 속도로 정속주행 하며 측정하였다.

5) 측정 후 비디오후두경과 직접후두경의 사용편의성에 대한 2개 문항 설문을 실시하여 모두 회수하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS WIN 17.0 통계프로그램을 이용하여 분석하였다.

1) 실험대상자의 일반적인 특성은 빈도와 퍼센트, 신속성 및 정확도는 평균, 표준편차를 구하였다.

2) 차량 밖과 정지된 구급차, 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군에 따른 삽관자세, grade별 신속성과 정확도의 차이는 독립표본 t-검정과 반복측정분산분석(repeated measure design)으로 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 대상자의 동질성 검증

대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다. 실험 대상자의 일반적 특성은 체중을 제외한 성비, 키, 경력 모두에서 대조군과 실험군은 동질한 것으로 나타났다.

2. 가설검증

제 1가설: ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 삽관

자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 <표 2>와 같다. 실험군에서는 삽관자세에 따른 신속성의 차이가 적은 반면 대조군의 경우 중립자세에 비해 뱀새말기 자세의 신속성이 떨어지는 것으로 나타났으며(SN, F = 19,054, p = .000) 삽관자세에 따른 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(SN*Group, F = 15,260, p = .000). 따라서 제 1가설은 지지되었다.

제 2가설: ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 <표 3>과 같다. 실험군에서는 grade에 따른 신속성의 차이가 적은 반면 대조군에서는 grade III에서 grade

<표 1> 대상자의 동질성 검증

(N=60)

		대조군	실험군	Pearson χ^2
성 별	남성	15(50.0)	15(50.0)	1.000
	여성	15(50.0)	15(50.0)	
키 (cm)	≤ 160	7(23.3)	6(20.0)	0.769
	161-165	8(26.7)	11(36.7)	
	166-170	3(10.0)	3(10.0)	
	171-175	7(23.3)	3(10.0)	
	176-180	4(13.3)	6(20.0)	
	181 ≤	1(3.3)	1(3.3)	
체 중 (kg)	≤ 50	10(33.3)	2(6.7)	0.019*
	51-60	3(10.0)	10(33.3)	
	61-70	7(23.3)	12(40.0)	
	71-80	7(23.3)	5(16.7)	
	81 ≤	3(10.0)	1(3.3)	
경 력	3년 미만	7(23.3)	6(20.0)	0.92
	3-6년 미만	5(16.7)	6(20.0)	
	6년 이상	18(60.0)	18(60.0)	

단위: 명(%)

* p < .05

<표 2> 차량 밖에서 대조군과 실험군의 신속성 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
SN	19.054	1	58	.000***
group	22.303	1	58	.000***
SN*group	15.260	1	58	.000***

S = sniffing position, N = neutral position

grade = difficult airway grade

group = 대조군(DL), 실험군(GVL)

*** p < .001

I과 grade II 보다 신속성이 유의하게 떨어지는 것으로 나타났고(grade, $F = 114.506$, $p = .000$) grade와 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(grade*Group, $F = 32.629$, $p = .000$).

따라서 제 2가설은 지지되었다.

제 3가설: ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 삽관자세에 따른 그룹간의 차이가 유의하지 않았다(SN*Group, $F = 1.742$, $p = .198$). 따라서 제 3가설은 기각되었다.

제 4가설: ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 <표 4>와 같다. 실험군에서 grade에 따른 신속성 차이는 적었으나 대조군에서는 grade III가 grade I과 grade II에 비해 신속성이 유의하게 떨어지는 것으로 나타났고(grade, $F = 30.534$, $p = .000$) grade

에 따른 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(grade*Group, $F = 8.135$, $p = .002$). 따라서 제 4가설은 지지되었다.

제 5가설: ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 삽관자세에 따른 그룹간의 교호작용이 유의하지 않았다(SN*Group, $F = 2.037$, $p = .165$). 따라서 제 5가설은 기각 되었다.

제 6가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 <표 5>과 같다. 실험군에서 grade에 따른 신속성의 차이는 적었으나 대조군에서는 grade III가 grade I과 grade II보다 신속성이 유의하게 떨어지는 것으로 나타났고(grade, $F = 28.394$, $p = .000$). 또한, grade에 따른 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났고(grade*Group, $F = 14.262$, $p = .000$).

<표 3> 차량 밖에서 대조군과 실험군의 신속성 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	114.506	2	57	.000***
group	22.303	1	58	.000***
grade*group	32.629	2	57	.000***

*** $p < .001$

<표 4> 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 신속성 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	30.534	2	27	.000***
group	4.218	1	28	.049*
grade*group	8.135	2	27	.002**

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

<표 5> 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	28.394	2	27	.000***
group	6.750	1	28	.015*
grade*group	14.262	2	27	.000***

* $p < .05$ *** $p < .001$

따라서 제6가설은 지지되었다.

제 7가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 삼관 자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 <표 6>과 같다. 실험군은 정확도 차이가 적은 반면 대조군은 중립자세에 비해 뱀새말기 자세의 정확도가 유의하게 낮은 것으로 나타났고(SN, $F = 9.770$, $p = .003$) 삼관자세와 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(SN*Group, $F = 6.929$, $p = .011$). 따라서 제 7가설은 지지되었다.

제 8가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade 별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 <표 7>와 같다. 실험군에서는 grade별 정확도의 차이가 적은 반면 대조군은 grade III에서 grade I과 grade II에 비해 정확도가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며(grade, $F = 12.960$, $p = .000$) grade와 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(grade*

Group, $F = 10.966$, $p = .000$). 따라서 제 8가설은 지지되었다.

제 9가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삼관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 <표 8>과 같다. 실험군은 정확도의 차이가 적은 반면 대조군은 중립자세 보다 뱀새말기 자세의 정확도가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며(SN, $F = 4.071$, $p = .053$) 삼관자세와 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(SN*Group, $F = 5.318$, $p = .029$). 따라서 제 9가설은 지지되었다.

제 10가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 <표 9>과 같다. 실험군은 정확도의 차이가 적은 반면 대조군은 grade III가 grade I과 grade II에 비해 정확도가 낮은 것으로 나타났고(grade, $F = 10.519$, $p = .000$), grade와 그룹간의 교호작용도 유의한

<표 6> 차량 밖에서 대조군과 실험군의 삼관자세별 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
SN	9.770	1	58	.003**
group	21.232	1	58	.000***
SN*group	6.929	1	58	.011*

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

<표 7> 차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	12.960	2	57	.000***
group	21.232	1	58	.000***
grade*group	10.966	2	57	.000***

*** $p < .001$

<표 8> 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
SN	4.071	1	28	.053
group	18.641	1	28	.000***
SN*group	5.318	1	28	.029*

* $p < .05$ *** $p < .001$

〈표 9〉 정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	10.519	2	27	.000 ^{***}
group	18.641	1	28	.000 ^{***}
grade*group	9.144	2	27	.001 ^{***}

*** p < .001

〈표 10〉 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
SN	6.130	1	28	.020 [*]
group	11.161	1	28	.002 ^{**}
SN*group	6.130	1	28	.020 [*]

* p < .05 ** p < .01

〈표 11〉 주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 정확도 다변량 분산분석표

Source	F	가설 자유도	오차 자유도	p
grade	5.106	2	27	.013 [*]
group	11.161	1	28	.002 ^{**}
grade*group	6.700	2	27	.004 ^{**}

* p < .05 ** p < .01

것으로 나타났다(grade*Group, $F = 9.144$, $p = .001$). 따라서 제 10가설은 지지되었다.

제 11가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 〈표 10〉와 같다. 실험군은 정확도의 차이가 적은 반면 대조군은 중립자세에 비해 냄새맡기 자세의 정확도가 유의하게 낮은 것으로 나타났고(SN, $F = 6.130$, $p = .020$) 삽관자세와 그룹간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(SN*Group, $F = 6.130$, $p = .020$). 따라서 제 11가설은 지지되었다.

제 12가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 〈표 11〉과 같다. 실험군은 grade별 정확도 차이가 적은 반면 대조군에서는 grade III가 grade I과 grade II 비해 정확도가 유의하게 낮은 것으로 나타났으며(grade, $F = 5.106$, $p = .013$) grade와 그룹

간의 교호작용도 유의한 것으로 나타났다(grade*Group, $F = 6.700$, $p = .004$). 따라서 제 12가설은 지지되었다.

IV. 논 의

본 연구는 병원 전 소생처치에 있어서 가장 확실한 기도유지 방법인 기관내 삽관을 많은 변수가 따르는 현장에서 신속하고 정확하게 실행해 심폐소생술 시 ‘흉부압박 중단시간(hands off time)’을 줄여 심폐소생술의 효과를 높이고 외상 또는 급성 호흡기 장애 환자에게 양질의 호흡처치를 제공하기 위해 현직 119구급대원 중 1급 응급구조사 60명을 대상으로 차량 밖, 정지된 구급차, 주행 중 구급차 조건에 어려운 기관내 삽관 조건을 부여하여 직접

후두경과 비디오후두경의 신속성 및 정확도를 파악하였다.

1. 직접후두경과 비디오후두경의 신속성

본 연구에서 차량 밖 대조군(직접후두경)과 실험군(비디오후두경)의 삽관자세별 신속성 비교는 비디오후두경(GVL)에서 신속성의 차이가 적은 반면 직접후두경(DL)은 중립자세에 비해 냄새맡기 자세에서 신속성이 많이 떨어지는 것으로 나타났고(SN*group, $F = 15.260$, $p = .000$) 정지된 구급차(SN*group, $F = 1.742$, $p = .198$)와 주행 중 구급차(SN*group, $F = 2.037$, $p = .165$)에서의 삽관자세에 따른 신속성 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

grade별 신속성은 비디오후두경에서 grade별 신속성 차이가 거의 없는 반면, 직접후두경은 grade I, grade II에서 차이는 없었으나 grade III에서 차량 밖(grade*group, $F = 32.629$, $p = .000$), 정지된 구급차(grade*group, $F = 8.135$, $p = .002$), 주행 중 구급차(grade*group, $F = 14.262$, $p = .000$) 모두 직접후두경이 비디오후두경 보다 신속성이 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

Lim⁸⁾ 등의 연구에서는 grade I의 평균 삽관 소요시간은 DL이 빨랐고(24.5 sec vs 14.5 sec) 선택 선호도 역시 DL이 좋았으나, grade III의 평균 삽관 소요시간은 GVL이 빨랐고(30.5 sec vs 155.5 sec) 선택선호도 역시 GVL이 높았다. 또한 Lin⁹⁾ 등의 연구에서는 정상기도 조건에서 DL의 삽관시간이 짧았으나(61.4 ± 4.8 sec vs 40.6 ± 5.3 sec) 어려운 기도 조건에서는 GVL의 삽관시간이 빠른 것으로 나타났다(64.3 ± 6.5 sec vs 98.7 ± 10.2 sec). 또한 M¹⁰⁾ 등의 연구에서는, 정상기도 시나리오는 통계학적으로 의미는 없으나 GVL의 삽관 속도가 빨랐고(GS 35.4 sec vs DL 53.1 sec, $p < 0.8429$) 어려운 기도 시나리오에서는 GVL이 삽관속도가 빨라(GS 34.8 sec vs DL 100.0 sec, $p < 0.001$) 두 시나리오 모두에서 GVL의 삽관속도가 빠른 것으로

나타났다. 이들의 연구를 볼 때 공통적으로 grade I에서는 DL의 삽관속도가 빠르거나 또는 비슷한 삽관속도를 보였고 grade III에서는 GVL의 삽관속도가 의미 있게 빨라 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 이는 grade I 기관내 삽관에서 모니터 또는 육안으로 직접 후두를 보는 것이 비슷한 시야를 제공하지만 DL의 삽관장비 선호도가 높은 것으로 볼 때 삽관장비의 익숙함이 영향을 미쳤을 것으로 사료되고, grade III에서 GVL의 삽관속도가 빠르고 장비 선호도가 높았던 것은 육안으로 시야 확보가 충분하지 못한 것을 기계적 특성으로 보완한 결과라 추측된다.

그러나 이들의 연구는 모두 병원내(in-hospital)의 안정된 환경과 테이블 위에서의 환자를 가정하여 이루어진 것으로 시야 확보가 좀 더 용이하였을 것이므로 결과가 같게 나타났을 할지라도 병원 전(pre-hospital)의 불안정한 상황과 정지된 또는 주행 중인 구급차량 안에서의 측정 결과와 같다고 할 수 없을 것이다. 또한, 환자의 삽관자세는 '냄새맡기 자세'로 실시되어 외상환자의 삽관조건인 '중립자세' 조건으로 실시된 결과와 비교하는 것은 어려움이 있다.

중립자세는 냄새맡기 자세보다 두부의 신전 또는 굽힘이 없는 자세로 구강축, 인두축, 후두축이 일직선으로 되지 않아 시야 확보의 장애가 있는 자세로 임상에서는 거의 성공이 힘들지만 본 연구에서는 외상환자를 가정하여 삽관마네킹에 필라텔피아 경추보호대를 착용한 삽관조건을 부여했다. 삽관자세에 따른 신속성은 모든 시도에서 중립자세가 냄새맡기 자세 보다 빠른 결과가 나타났으며, 특징적으로 직접후두경의 차량 밖 기관내 삽관 조건에서는 유의하게 높게 나타났다(SN*group, $F = 15.260$, $p = .000$). 이는 필라텔피아 경추보호대를 착용함으로써 반지연골압박술(Selick maneuver)적용 효과를 나타낸 것으로 추정할 수 있고, 냄새맡기 자세로 인한 경부의 과신전을 방지해 시야 확보가 용이했던 것으로 사료된다. 또한, 필라텔피아 경추보호대가 다른 경추보호대에 비해 견고하지 못한 재질로

제작되어 압력을 가하면 움직임이 발생할 수 있기 때문에 약간의 경부 신전이 있었으리라 사료된다.

따라서, 이러한 결과는 외상환자의 기관내 삽관 시 어려운 기도 상황에서도 비디오후두경 뿐만 아니라 직접후두경으로도 경추보호대를 제거하지 않고 중립자세에서 신속한 기관내 삽관을 적용할 수 있는 결과라고 사료된다.

2. 직접후두경과 비디오후두경의 정확도

본 연구에서 차량 밖(SN*group, $F = 5.008$, $p = .011$), 정지된 구급차(SN*group, $F = 5.318$, $p = .029$), 주행 중 구급차(SN*group, $F = 6.130$, $p = .020$) 모두에서 직접후두경(DL)과 비디오후두경(GVL)의 삽관자세별 정확도 비교는 비디오후두경에서 정확도의 차이가 적은 반면 직접후두경은 중립 자세에 비해 뱀새말기 자세에서 정확도가 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

grade별 정확도는 비디오후두경에서 grade별 정확도 차이가 거의 없는 반면, 직접후두경에서는 grade I, grade II에서 의미 있는 차이는 없었으나 grade III에서 차량 밖(grade*group, $F = 10.966$, $p = .000$), 정지된 구급차(grade*group, $F = 9.144$, $p = .001$), 주행 중 구급차(grade*group, $F = 6.700$, $p = .004$) 모두에서 정확도가 많이 떨어지는 것으로 나타났다.

Y¹¹⁾ 등의 연구(N=35)를 보면, 기관내 삽관 성공률은 GVL(100%)이 DL(57%)보다 높은 결과를 보였고, 삽관 시도 횟수는 1.37(GVL) vs 12.17(DL), 실험자들의 Cormack and Lehane airway grade 확인 2.17(GVL) vs 2.69(DL), 삽관도구의 편의성 2.17(GVL) vs 2.69(DL), 어려운 기관내 삽관에서 선택하고 싶은 삽관도구 74.3%(GVL) vs 25.7%(DL)의 결과를 보여 비디오후두경이 직접후두경보다 삽관이 용이한 것으로 나타났으며, Lim⁸⁾ 등의 연구에서 grade I의 결과는 삽관성공률 100%(GVL) vs 95%(DL), 삽관편의성 easy(GVL) vs easy(DL), 기관내 삽관시 선택장비 40%(GVL) vs 60%(DL)로

나타나 유의한 차이를 보이지 않았으나, grade III에서는 삽관성공률 95%(GVL) vs 70%(DL), 삽관편의성 easy(GVL) vs difficult(DL), 기관내 삽관시 선택장비 85%(GVL) vs 15%(DL)의 결과를 보여 어려운 기도 조건에서는 GVL의 정확도가 DL보다 좋은 것으로 나타났다. 또한, M¹⁰⁾ 등의 연구에서, 정상기도 시나리오는 통계학적으로 의미는 없으나 삽관 시도 횟수에서(GVL 1.1 vs DL 1.4, $p < 0.020$) GVL이 적은 결과를 보여 정확도가 높은 것으로 나타났다. 또한 어려운 기도 시나리오에서도 삽관 시도 횟수에서(GVL 1.1 vs DL 2.0, $p < 0.001$) GVL이 적게 나타나 두 시나리오 모두에서 GVL의 정확도가 높게 나타났다.

본 연구에서 실험군과 대조군의 삽관자세별, grade별 정확도 비교결과, 삽관자세는 실험군(비디오후두경)에서 유의한 차이를 보이지 않았으나 대조군(직접후두경)에서는 중립자세에서 뱀새말기 자세보다 정확도가 높은 것으로 나타났다. 이는 기관내 삽관의 신속성과 정확도를 결정하는 요인이 시야의 확보에 있기 때문에 필라텔피아 경추보호대를 착용함으로써 반지연골압박술(Selick maneuver) 적용 효과를 나타낸 것으로 추정할 수 있고, 뱀새말기 자세로 인한 경부의 과신전을 방지해 시야 확보가 용이했던 것으로 사료된다.

3. 119구급대원의 현장 적용 및 의의

LM¹²⁾ 등의 연구에 의하면 9개월간 Paramedic에 의해 기관내 삽관이 이루어진 178명(내과적환자 149, 외상환자 29) 중 96.6%(172명)에서 삽관이 성공하였고, JE¹³⁾의 연구에서는 9개월간 383명에게 기관내 삽관을 실시하여 93.5%(358명)에서 성공하였으며, JE¹⁴⁾의 연구에서는 12개월 동안 36명에게 기관내 삽관을 실시하여 88.9%(32명)에서 성공 하였다. 또한, Paris¹⁵⁾ 등의 연구에서는 Paramedic 122명이 27개월간 763명에게 기관내 삽관을 실시하여 90.3%(689명)가 성공 하였고 Adnet¹⁶⁾ 등이 Mobile ICU에서 실시한 연구에서는

691명의 환자 중 99.1%(685명)에게 성공하였다.

PE¹⁷⁾ 등의 연구에서는 Paramedic에 의한 기관내 삽관이 병원 전 사망률을 감소시키고 심정지, 호흡정지, 다발성외상, 중증의 두부손상 시 환자의 예후를 개선시킨다고 하였으며 또한, 잘 훈련되고 관리된 Paramedic은 응급상황에서 기관내 삽관을 시행 때 일반적인 의사들보다 더 안정적이고 유능한 처치를 시행하므로 Paramedic에 의한 병원 전 기관내 삽관을 강력하게 장려해야 한다고 주장했다.

그러나 여러 연구를 볼 때 우리나라의 병원 전 단계에서의 응급처치율과 적절성은 아주 낮다^{6,18,19)}. 그 이유는 구급대원들의 임상훈련 부족, 적절한 의료지도 체계의 부재, 환자 및 보호자의 문화적 편견, 인력부족, 현장처치 이후의 결과에 대한 사후평가 결여 등 여러 요인으로부터 기인한다²⁰⁾.

유²¹⁾ 등의 응급구조사 업무지침에 대한 연구에서는 현장에서의 기관내 삽관을 시행할 경우 주행 중인 구급차를 정지시키고 소요시간은 1분 이내, 시도횟수는 2회 이내로 권장하고 있다. 이는 안정된 환경에서 가능한 빠른 시간 내에 삽관을 실시하고 어려운 기관내 삽관일 경우 무리한 시도를 줄여 산소공급이 차단되는 시간을 줄이고 병원으로 신속히 이송해야 함을 의미한다. 그러나 이는 병원까지의 이송시간을 지연시킬 수 있는 부정적인 방법을 의미할 수도 있다. 따라서 구급차 주행여부에 따른 기관내 삽관 신속성과 정확도 차이가 없다면 구급차를 정지시키지 않고 기관내 삽관을 실행하는 것이 시간을 단축시킬 수 있는 긍정적인 방법일 것이다.

본 연구에서는 대조군과 실험군 모두 구급차 주행여부에 따른 삽관자세별 신속성(SN*주행여부, $F = .703, p = .405$)과 grade별 신속성(grade*주행여부, $F = .214, p = .808$)에서 유의한 차이가 나타나지 않았고 주행여부에 따른 삽관자세별 정확도(SN*주행여부, $F = .013, p = .908$)와 grade별 정확도(grade*주행여부, $F = 2.650, p = .079$)에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

따라서, 유²¹⁾ 등의 응급구조사 업무지침에 대한 연구에서는 차량을 정지시키고 삽관할 것을 권고하고 있지만, 본 연구에서는 차량의 주행여부에 따른 신속성 및 정확도의 차이가 없었으므로 차량을 정지하고 기관내 삽관을 실시하는 것 보다 충분한 훈련을 통해 주행 중인 구급차에서 기관내 삽관을 실시하여 병원도착시간을 지연시키지 않는 것이 환자의 생존율을 증가시키는 더 좋은 방법임을 고려할 때 주기적인 교육과 훈련을 통해 실력을 함양하고 적극적인 삽관 시도가 필요하다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

1급 응급구조사들에게 기관내 삽관 방법 중 비디오후두경 기관내 삽관과 직접후두경 기관내 삽관의 조건에 따른 삽관자세별, grade별 신속성과 정확도를 비교하여 병원 전 현장에서 전문적인 기도관리의 효율성을 높일 수 있는 삽관방법을 찾아내고 소생률을 향상시키기 위한 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

본 연구는 C도 13개 소방서에 근무하고 있는 119 구급대원 중 1급 응급구조사 60명을 대상으로 일반적 특성 중 성별, 신장, 경력을 우선 수집하여 동질성 검증 후 실험군 30명과 대조군 30명을 선발하였다. 실험 시작 전 5분간의 이론 교육을 실시하고 20분간 15회의 실기교육을 실시하여 15초 이내의 삽관 성공자를 실험대상자로 선정하였다. 기관내 삽관 마네킹은 Difficult Airway Trainer[®]를 이용하고 차량 밖, 정지된 구급차, 주행 중 구급차로 구분하여 냄새맡기 자세(Sniffing position), 중립자세(Neutral position)조건과 grade I, grade II, grade III의 3단계로 어려운 기관내 삽관 조건을 적용하였다. 자료의 분석은 SPSS WIN 17.0 통계 프로그램을 이용하여 빈도와 퍼센트, 평균, 표준편

차를 구하고 삽관자세, grade, 삽관도구(group)의 상호연관성에 관한 분석은 반복측정분산분석(repeated measure design)을 실시하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

제 1가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 삽관 자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(SN*Group, $F = 15.260$, $p = .000$).

제 2가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade 별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 32.629$, $p = .000$).

제 3가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 기각되었다(SN*Group, $F = 1.742$, $p = .198$).

제 4가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 8.135$, $p = .002$).

제 5가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 기각되었다(SN*Group, $F = 2.037$, $p = .165$).

제 6가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 신속성은 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 14.262$, $p = .000$).

제 7가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 삽관 자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(SN*Group, $F = 5.008$, $p = .011$).

제 8가설 ‘차량 밖에서 대조군과 실험군의 grade 별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 10.966$, $p = .000$).

제 9가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(SN*Group, $F = 5.318$, $p = .029$).

제 10가설 ‘정지된 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 9.144$, $p = .001$).

제 11가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 삽관자세별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지

지되었다(SN*Group, $F = 6.130$, $p = .020$).

제 12가설 ‘주행 중 구급차에서 대조군과 실험군의 grade별 정확도는 차이가 있을 것이다’는 지지되었다(grade*Group, $F = 6.700$, $p = .004$).

비디오후두경을 이용한 기관내삽관이 신속성과 정확도를 높일 수 있었으며 차량의 주행여부에 따른 신속성 및 정확도는 유의한 차이가 없었다.

따라서, 병원도착시간을 단축시키고 생존율을 향상시키기 위해서는 주기적인 교육과 훈련을 통해 주행 중 구급차에서의 적극적인 기관내 삽관 시도가 필요하다고 사료된다.

2. 제언

본 연구를 통하여 다음과 같이 제언하고자 한다.

- 1) 주행 중인 구급차의 도로상태(커브, 경사도, 노면상태 등)를 고려한 비교 연구가 필요하다.
- 2) GlideScope[®] 외의 다른 비디오후두경과의 비교연구가 필요하다.
- 3) 다양한 기도유지장비를 사용하여 기관내 삽관의 신속성과 정확도에 관한 연구가 필요하다.
- 4) 기도확보가 양호하고 2급 응급구조사도 사용할 수 있는 후두마스크와 비교 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Brandt L, “The first reported oral intubation of the human trachea,” *Anesth Analg*; 1987;66:1197-1198.
2. 전남대학교 의과대학. 호흡기학. 전남: 전남대학교출판부. 2002. pp.37-39, 218.
3. Jo Kramer-Johansen., Lars Wik., Petter Andreas Steen. Advanced cardiac life support before and after tracheal intubation-direct measurements of puality. *Resuscitation*; 2006;68:61-69.
4. Kovacs G., MHPE J. Adam Law., Chris

- McCrossin., Mark Vu., Derek Leblanc., MA., Jun Gao. MS. A Comparison of a Fiberoptic Stylet and a Bougie as Adjuncts to Direct Laryngoscopy in a Manikin Simulated Difficult Airway. *Annals of Emergency Medicine*; 2007;50(6):676-685.
5. Cooper RM., Pacey JA., Bishop MJ., McCluskey SA. Early clinical experience with a new videolaryngoscope(GlideScope[®]) in 728 patients. *Can J Anaesth*; 2005;52: 191-8.
 6. 박진욱, 이경희, 노상균, 최청숙. 119 구급차로 이송된 환자의 병원 전 전문응급처치에 관한 조사. *한국응급구조학회논문집*; 2003;7(1): 127-134.
 7. Dripps RD., Eckenhoff JE., Vandam LD., Longnecker DE., Murphy FL. Introduction to anesthesia. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1977;pp.137-58.
 8. Yvonne Lim., Tian-Jin Lim., Eugene H.C. Ease of intubation with the GlideScope or Macintosh laryngoscope by inexperienced operators in simulated difficult airways. *CANADIAN JOURNAL OF ANESTHESIA*; 2004;51(6):637-43.
 9. Pei-Chin Lin, Jimmy Ong, Chia-Ling Lee1, Tsung-Ying Chen, Yi Lee1, Hsien-Yong Lai. Comparisons of the GlideScope and Macintosh Laryngoscope in Tracheal Intubation by Medical Students on Fresh Human Cadavers. *Tzu Chi Medical Journal*; 2009;21(2):147-150.
 10. Toofan M., Bhakta N., Greenberg R., Rush C., Kjar D., Drigalla D.. 「Endotracheal Intubation Success in an Ambulance by Emergency Medical Out-of-Hospital Personnel Using Direct and GlideScope[®] Laryngoscopes」 *Annals of Emergency Medicine*; 2009;54(3):63.
 11. Ng Y., Wong Jian Hao K., Ong M.. Comparing Intubation Success Rates of the GlideScope Videolaryngoscope vs Macintosh Direct Laryngoscope by Novice Operators: A Mannequin Simulated Difficult Airway Study. *Annals of Emergency Medicine*; 2007;50(3):54.
 12. Jacobs LM., MPH; Luis D. Berrizbeitia.; Barbara Bennett.; Claire Madigan.. Endotracheal Intubation in the Prehospital Phase of Emergency Medical Care. *JAMA*; 1983;50(16):2175-2177.
 13. Pointer JE.. Clinical characteristics of paramedics' performance of endotracheal intubation. *Journal of Emergency Medicine*; 1988;6(6):505-509.
 14. Pointer JE.. Clinical characteristics of paramedics' performance of pediatric endotracheal intubation. *Am J Emerg. Med*; 1989;7(4):364-6.
 15. Paul M Paris, Ronald D Stewart, Gregory H Pelton and EMT-P Douglas Garretson. Effect of varied training techniques on field endotracheal intubation success rates. *Annals of Emergency Medicine*; 1984;13(11):1032-1036.
 16. Frédéric Adnet., PhD., Nicholas J Jouriles, FACEP, Philippe, Le Toumelin, MS Brigitte Hennequin, Corinne Taillandier, Fatima Rayeh, James Couvreur, Bruno Nougère, Pierre Nadiras, Agnès Ladka, Marianne Fleury. Survey of Out-of-hospital Emergency Intubations in the French Prehospital Medical System: A Multicenter study. *ANNALS OF EMERGENCY MEDICINE*; 1998;32(4):454-460.
 17. Pepe PE., Michael K Copass and Thomas H

- Joyce. Prehospital endotracheal intubation: Rationale for training emergency medical personnel, *Annals of Emergency Medicine*; 1985;14(11):1085-1092.
18. 송근정, 오동진. 심폐소생술의 국내 현황. *대한 내과학회지*; 2007;73(1):4-10.
 19. 김윤. 응급의료기본계획 수립 및 응급 의료 운영체계 평가. 보건산업진흥원. 2005.
 20. 이근, 임용수, 염석란, 정진우, 류지호, 조진성, 김진주, 강경희, 강영준, 임태호, 김영민, 유지영. 기도유지 및 호흡처치 전문화 교육과정 개발. 보건복지부 국립의료원 중앙응급의료센터, 2007. p.7.
 21. 유인술, 김현, 민영기, 백재영, 봉철수, 엄태환, 정진후. 응급구조사 업무지침. 국립의료원 중앙응급의료센터, 2007. pp.22-23.

=Abstract =

Comparison of Video Laryngoscope and Direct Laryngoscope in Tracheal Intubation on Rapidity and Accuracy by Paramedic

Gyu-Sik Sim*

Objective : This study compares Video laryngoscope and Direct laryngoscope in tracheal Intubation on rapidity and accuracy by paramedic and aims to improve efficiency of airway management and survival rate in pre-hospital treatment for the patients with severe trauma, cardiac arrest or dyspnea caused by acute diseases.

Methods : 60 paramedics were recruited from 13 fire stations located in C province. With the consent of the paramedics, likelihood ratio test was carried out and they were divided into two different groups; DL group (30) and GVL group (30). Regarding intubation conditions, difficult airway grade I, grade II and grade III as well as sniffing position and neutral position were examined. This study also compared between ambulance in motion and in stand still. Frequency, average and standard deviation were analyzed with statistics program, SPSS WIN 17.0 and repeated measure design was introduced to examine inter-relations between position, grade and groups.

Results : Intubation was performed more rapidly in neutral position and GVL than in sniffing position and DL($F=15,260$, $p=.000$). Rapidity value was better with grade I and grade II than grade III and better with GVL than DL($F=32,629$, $p=.000$). Accuracy value was higher with neutral position and GVL than sniffing position and DL($F=5,008$, $p=.011$). grade III was less accurate than grade I, grade II and GVL was more accurate than DL($F=10,966$, $p=.000$). Ambulance motion status did not show any statistically significant differences in accuracy and rapidity.

Conclusion : Given this study results, neutral position is better for the patient with severe trauma. For a better survival, GVL intubation can be considered since GVL can enhance accuracy as well as rapidity regarding difficult airway. Since there is no significant differences in ambulance motion factors, intubation can be recommended even in moving ambulance for shortening traveling time to a hospital.

Key Words : Paramedic, Pre-hospital, Intubation, DL, GVL, Ambulance, Difficult airway

* Hongseong Fire Station