

碩士學位論文

개에서 흡입마취시 후두마스크의 적용

濟州大學校 大學院

獸醫學科



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

金 龍 勳

2004年 2月

개에서 흡입마취시 후두마스크의 적용

指導教授 鄭 鍾 泰

金 龍 勳

이 論文을 獸醫學 碩士學位 論文으로 提出함.



金龍勳의 獸醫學 碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長 _____

委 員 _____

委 員 _____

濟州大學校 大學院

2004年 2月

초록

개에서 흡입마취시 후두마스크의 적용

(지도교수 : 정종태)

김용훈



제주대학교 대학원
수의학과

Laryngeal Mask Airway(LMA)를 이용한 마취관리 시 심혈관계와 안압, 스트레스 반응에 미치는 영향을 알아보고 임상적 효용성을 확인하고자 본 실험을 실시하였다. 체중 4-7 kg, 1-3년령의 건강한 개 14 두를 대상으로 마취유도 후 두 군으로 나누어 실험에 이용하였다.

실험군에서 LMA를 이용하여 구강 내 삽입하였으며, 대조군에서는 후두경을 이용하여 endotracheal tube를 기관 내 삽입하였다. 심혈관계와 안압, 스트레스 반응에 미치는 영향을 알아보고자 심박수, 평균 동맥압, 수축기 동맥압, 확장기 동맥압, 중심 정맥압, 안압, 혈청 cortisol 농도를 마취유도 전, 삽관 직후, 삽관 후 1분, 3분, 5분, 10분에 각각 측정하였다.

심박수에서는 대조군에 비해 실험군에서 삽입 직후, 삽입 후 1분, 3분, 5분, 10분에 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 수축기 동맥압에서는 실험군에서 삽입 직후 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 확장기 동맥압은 실험군에서 삽입 직후, 삽입 후 1분에서 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 대조군에 비해 실험군에서 삽입 직후, 삽입 후 1분, 3분에 안압의 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 평균 동맥압과 중심 정맥압, 혈중 cortisol 농도에서는 두 군간에 유의성은 없었다.

이상의 결과로 Laryngeal Mask Airway를 이용한 기도유지가 심혈관계의 변화를 최소화하고 안압의 상승을 억제시키므로 개에서 마취관리에 유용할 것으로 사료된다.

중심어 : Laryngeal Mask Airway, Endotracheal Tube, 심혈관계, 스트레스 반응, 안압, Cortisol, 개



목 차

I. 서	론	.....	1
II. 재료 및 방법	.....		3
III. 결	과	.....	6
IV. 고	찰	.....	13
V. 결	론	.....	16
VI. 참 고 문 헌	.....		17
영 문 초 록	.....		21



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

I. 서론

후두마스크(Laryngeal Mask Airway, LMA)는 1981년에 개발되어 1988년부터 상품화하여 사용하기 시작된 제품이다. 종래의 기관내튜브를 삽관하는 방법과는 달리 후두 입구 부분에 LMA를 넣고 이 마스크의 컵에 공기를 넣어 이를 후두에 밀착시키는 방법으로, 기관내튜브 삽관이 용이하지 않은 병리학적 혹은 해부학적 이상을 동반한 환자들의 전신마취 관리에 있어 기도 유지 및 마취가스와 산소의 공급통로를 위한 훌륭한 대치 기구로서 널리 이용되고 있다(Brain, 1983).

기관내튜브(Endotracheal Tube, ETT)는 마취 시 기도확보 뿐만 아니라 기도 내 분비물 제거 및 조절 호흡이 쉬우며 양압 환기도 가능하고 또한 고농도의 산소 투여 등 많은 기능을 할 수 있다. 그러나 ETT 삽관으로 인하여 여러 가지 혈액학적 변화가 나타날 수 있다. ETT 삽관을 위하여 사용하는 후두경의 날이 인두와 후두개를 자극하고 ETT의 삽관과 더불어 ETT의 컵팽창에 의해 기관이 자극됨으로써 교감신경계를 자극하여(Imai 등, 1995; 김 등, 2002) 혈장 catecholamine의 농도를 증가시킨다(Russell 등, 1981). 또한 혈압의 상승과 함께 심박수의 증가를 가져오고(Shribman 등, 1987), 고혈압, 빈맥, 부정맥 등의 혈액학적 변화를 초래한다(Derbyshire와 Smith, 1984; Imai 등, 1995). ETT 삽관으로 올 수 있는 합병증으로는 육아종, 접촉 궤양, 성문하 막형성, 성문하 부종, 기관염, 성대 출혈, 기관식도 천공, 인후통, 쉿소리, 동통, 연하곤란, 무성, 인후궤양 등이 있다(David 등, 1987).

LMA는 기관 내로 직접 삽관을 하지 않고 성대 또는 상부 식도괄약근을 압박하거나 자극하지 않으므로 손상을 일으키지 않는다. 식도와 성대가 불필요하게 열리거나 닫힌 상태를 유지할 필요가 없으므로 인두 후두부의 손상을 줄일 수 있고(Brain, 1991), 후두경을 사용하지 않고 삽입할 수 있으며 기관내막을 자극하지 않으므로 심혈관계의 반응을 둔화시킬 수 있다(Braude 등, 1989). 기도에 자극이 없고 점막섬모 운동의 장애가 없으므로 점막의 분비물을 줄일 수 있다(Brain, 1983).

ETT를 삽관하는 경우에는 안압의 상승을 유발시킨다. 안압이 증가되는 기전은 혈압 및 중심정맥압의 상승, 안구내 혈관의 긴장도 증가, 교감신경자극에 의한 방수배출과 관련이 있으며(Murphy, 1985), 마스크 압박, 후두경 거치 및 ETT 삽관, 저산소증, 과이산화탄소 혈증, 기침 등이 있다(김 등, 2000). 폐쇄 우각형 녹내장 시에는 단시간 약간의 안압이 증가되더라도 optic disc의 허혈이 초래되어 실명할 수 있다(Lamb 등, 1992). LMA는 기관내튜브 삽관에 따른 교감신경반응을 감소시키고 안압의 증가도 감소시킨다고 하여 ETT 삽관을 대치하여 그 사용이 증가하고 있다(Brimacombe, 1995). Holden 등(1991)은 LMA 사용이 후두경 조작하 ETT 삽관보다 유의성있게 안압의 상승을 억제시켰다고 보고하였으며, Watcha 등(1992)과 이 등(1994)도 LMA의 사용이

안압의 상승을 억제시켰다고 보고하였다. Calla 등(1987)과 조 등(1998)도 같은 결과를 보고하였다.

본 연구는 인의에서 전신마취 관리에 있어 기도 유지 및 마취 가스와 산소 공급 통로의 방법으로 이용되고 있는 후두마스크를 개에 적용시켜 그 임상적 효용성을 알아보기 위해 수행하였다.



II. 재료 및 방법

1. 실험 동물

실험 동물로는 체중 4-7 kg, 1-3년령의 건강한 잡종견 14두를 암수 구별없이 사용하였고 사료(Proplan[®], Nestle Purina, Co.)는 하루 두 번 급여하고 물은 자유 급여하였다. 실험 동물을 실험군(LMA 삽입군)과 대조군(후두경을 이용한 ETT 삽관군)으로 나누고 각각의 군에 7두씩 배치하였다.

2. 혈압 측정

본 실험 24시간 전에 평균동맥압, 수축기 동맥압, 확장기 동맥압, 중심정맥압을 측정하고자 총목동맥과 경정맥에 각각 cannulation을 실시하였다. 수술 30분 전에 cephalosporin(세파졸린[®], 종근당, 20 mg/kg, IM)을 투여하고 수술 10분 전에 atropine sulfate(광명황산아트로핀[®], 광명제약주식회사, 0.05 mg/kg, IM)를 투여한 뒤 tiletamine-zolazepam(Zoletil 50[®], Virbac, 10 mg/kg, IM)으로 마취하였다. 경정맥을 따라 피부를 절개하고 경정맥과 총목동맥에 배관 삽입을 실시하고 근육과 피부를 봉합하였다. Cannula에는 응고 방지 목적으로 heparin sodium(중외해파린[®], 중외제약, 50 IU/ml)으로 충전하였다.

3. LMA 및 ETT의 적용

각 군 모든 환축에게 마취 유도 전 10분 전에 cephalosporin(세파졸린[®], 종근당, 20 mg/kg, IM)과 atropine sulfate(광명황산아트로핀[®], 광명제약주식회사, 0.05 mg/kg, IM)를 투여하였다.

마취 유도 전의 혈압과 심박수가 3분 이상 지속됨을 확인하고, thiopental sodium(펜토탈소디움[®], 중외제약, 15 mg/kg, IV)으로 마취 유도하였다. 기관내 삽관은 표준형의 Macintosh laryngoscope blade와 직경 5.5-6.5 mm의 polyethylene재질의 기관내투

브를 사용하였으며, 후두마스크 삽입은 후두경을 사용하지 않고 후두마스크 1번(The Laryngeal Mask Co. Ltd, England)으로 삽입하였으며, 호흡에 의해 진흉부의 움직임과 탈지면을 이용한 공기의 흐름을 확인하고 양측폐의 호흡음을 통해 삽입을 확인하였다. 마취 유지는 enflurane 1-2%로 하였고 N₂O와 O₂를 각각 3 L/min씩 투여하였다.

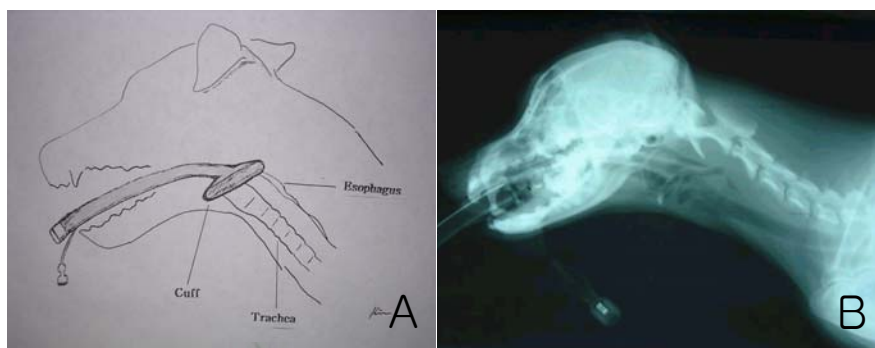


Figure 1. The diagram(A) and radiogram(B) after the insertion of laryngeal mask airway in dog.

4. 측정 방법

마취 유도 전과 삽관 및 삽입 직 후, 1, 3, 5 및 10분에 각각의 항목을 측정하였다.

1) 심혈관계 값의 측정

총목 동맥과 경정맥에 장착해둔 cannula에 연결된 환측감시장치(Datex-Engstrom[®], Instrumentarium Co., Finland)에 의해 평균동맥압, 수축기 동맥압, 확장기 동맥압, 중심정맥압을 측정하고 심박수는 심전도(lead II)로 측정하였다.

2) 안압의 측정

안압 측정은 Schiötz tonometer(Medton Co., Germany)를 이용하여 측정하였으며 두 번의 측정 후 그 평균값을 실험 값으로 취하였고 그 결과는 nomogram에 의해 tonometric data로 바뀌어 mmHg로 표시하였다.

3) 혈청 cortisol 농도의 측정

Stress의 정도를 측정하고자 총목동맥에 거치해둔 cannula를 이용하여 4 ml 채혈하였다. 채혈된 혈액은 항응고 처리가 되지 않은 시험관에 옮겨 원심 분리(3,000 rpm, 10분)를 실시하여 혈청을 분리한 후 생화학적 검사를 실시하였다. 혈청은 -72°C 에서 보관하였다. ELISA Kit(Neogen Co., USA)를 이용하여 측정하였다.

5. 통계 처리

통계 처리는 Student t -test를 이용하여 분석하였다.



III. 결과

1. 심박수의 변화

심박수의 변화는 Figure 2에서 보는바와 같이 마취 유도 전에는 LMA 삽입군과 ETT 삽입군과의 유의성 있는 차이는 없었으나 ETT 삽입군에서 삽관 직후 분당 164회로 증가하여 삽관 1분 후에 최고치에 도달하는 반면, LMA 삽입군에서는 마취 유도 전 133회에서 삽관 직후에는 132회로 오히려 감소하였다. LMA 삽입군에서 삽관 직후, 삽관 후 1, 3, 5, 10분 후에 ETT 삽입군에 비해 심박수의 유의성 있는 차이를 보였다($P < 0.05$).

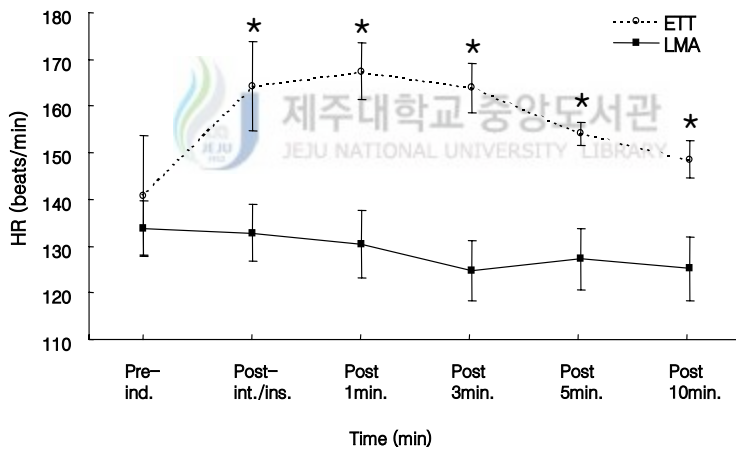


Figure 2. Change in the heart rate according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There were significances at Post-int., and Post-1, 3, 5, 10min(*: $p < 0.05$).

2. 평균동맥압의 변화

평균동맥압의 변화에서는 두 군간에 유의성 있는 차이는 없었으나, LMA 삽입군에서 삽입 직후 113회에서 97회로 감소하는 반면, ETT 삽관군에서는 삽관 직후 114회에서 115회로 변화가 없었으며 10분 후까지 전단계에 걸쳐 전반적으로 높게 나타났다.

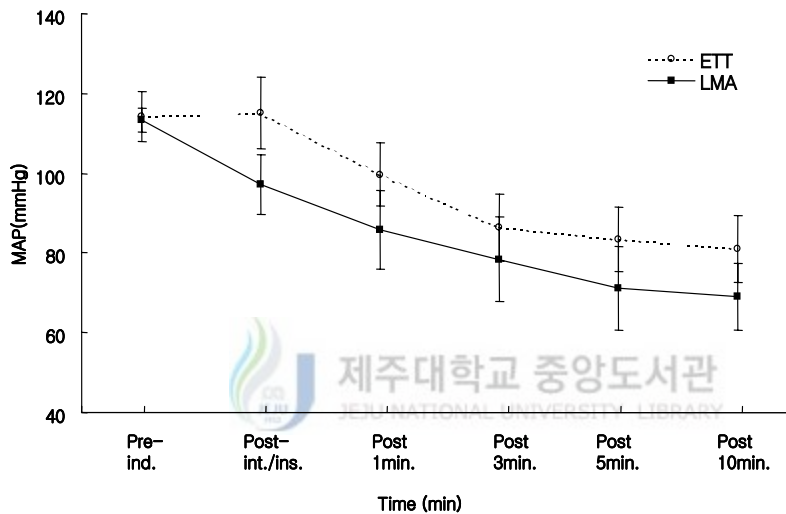


Figure 3. Change in the mean arterial blood pressure according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There was no significance between two groups.

3. 수축기 동맥압의 변화

수축기 동맥압의 변화는 ETT 삽관군에서 삽관 직후 131회에서 148회로 증가하여 삽관 1분 후부터는 LMA 삽입군과 같은 경향으로 감소하였다. LMA 삽입군에서는 마취 유도 전 136회에서 꾸준히 감소하여 삽입 10분 후에는 96회를 나타냈다. LMA 삽입군에서 삽입 직후 ETT 삽관군에 비해 유의성 있는 차이를 보였다($P<0.05$).

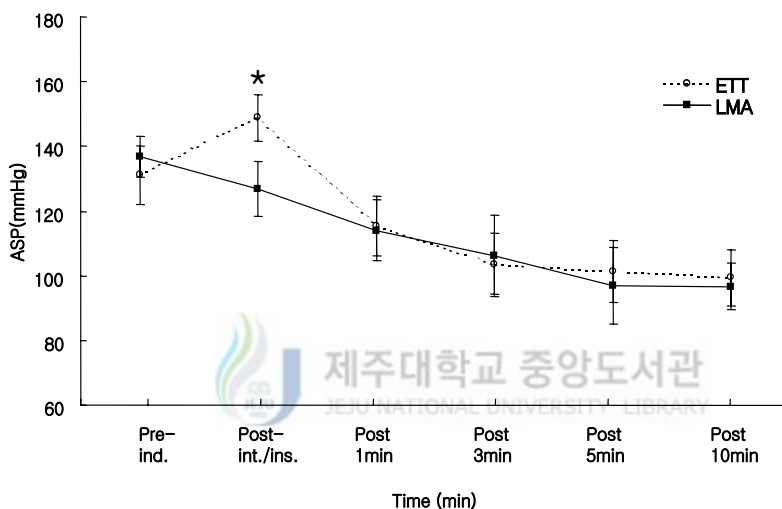


Figure 4. Change in the arterial systolic blood pressure according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There was significances at Post-int./ins. (*: $p<0.05$).

4. 확장기 동맥압의 변화

확장기 동맥압의 변화에서는 ETT 삽관군에서 삽관 직 후 99회에서 120회로 상승하여 1분 후에는 103회로 감소하여 삽관 10분 후에는 66회였으며, LMA 삽입군에서는 삽입 직 후부터 계속 감소하여 삽입 10분 후에는 56회였다. LMA 삽입군에서 삽입 직후, 1분 후에 유의성 있는 차이를 보였다($P<0.05$).

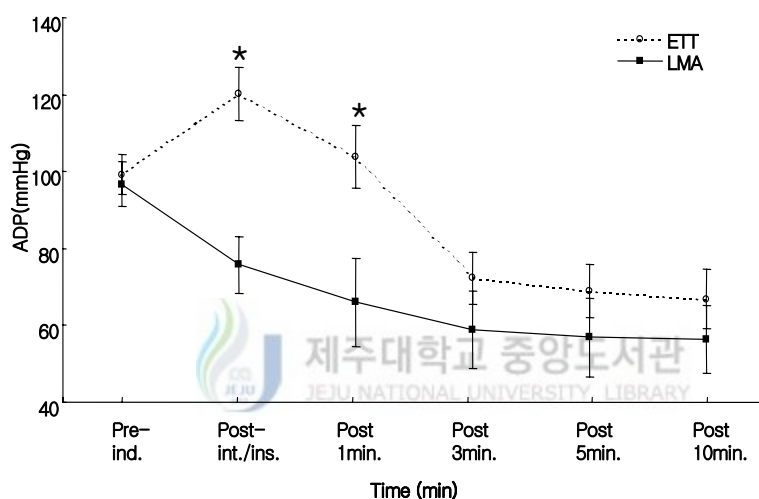


Figure 5. Change in the arterial diastolic blood pressure according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There were significances at Post-int./ins. and post-1min. (*: $p<0.05$).

5. 중심정맥압의 변화

중심정맥압의 변화는 ETT 삽관군에서 삽관 직 후부터 전반적으로 감소하는 경향을 보였으며, LMA 삽입군에서는 마취 유도 전 8.2 mmHg에서 삽입 직후 3.4 mmHg로 감소하여 ETT 삽관군과 같은 경향을 보였으나, 두 군간에 유의성 있는 차이는 없었다.

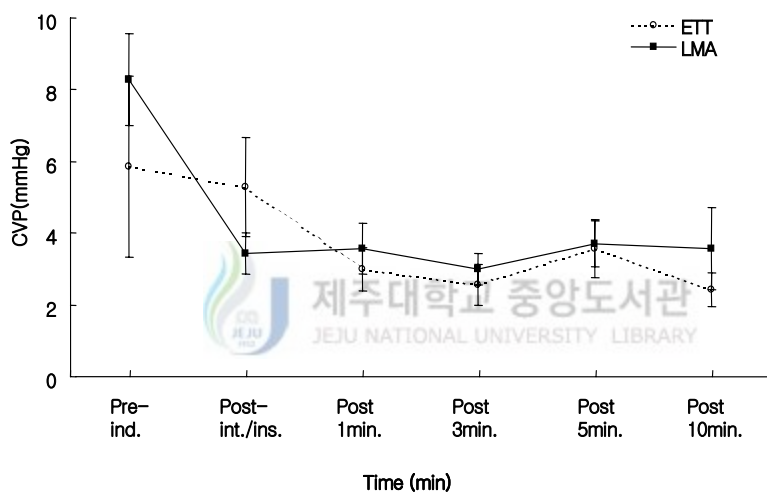


Figure 6. Change in the central venous pressure according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There was no significance between two groups.

6. 안압의 변화

안압의 변화는 ETT군에서 삽관 직후 38 mmHg에서 삽관 1분 후에 43 mmHg로 최고치를 보여 조금씩 감소하였으며, LMA군에서는 삽입 직후 오히려 감소하는 경향을 보여 후두마스크 삽입 직후, 삽입 1, 3분에 ETT군에 비해 유의성 있는 차이를 보였다($P<0.05$).

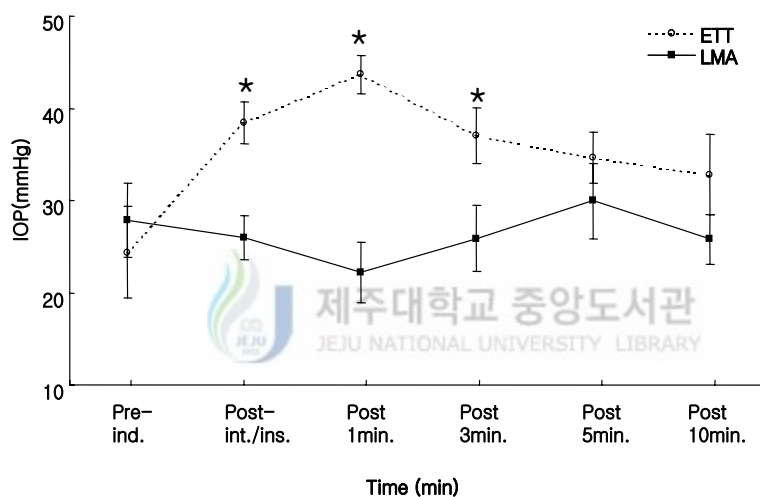


Figure 7. Change in the intraocular pressure according to the time. ETT: endotracheal intubation tube group.

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There were significances at Post-int./ins. and post-1, 3min(*: $p<0.05$).

7. 혈청 cortisol의 변화

혈청 cortisol의 변화는 두 군간에 유의성 있는 차이는 없었지만 LMA 삽입군에서는 마취유도 전 14 ng/ml에서 삽입 10분 후 12 ng/ml로 거의 변화가 없는 반면, ETT 삽관군에서는 삽관 직후 13 ng/ml에서 삽관 10분 후에는 18 ng/ml로 상승하는 경향을 보였다.

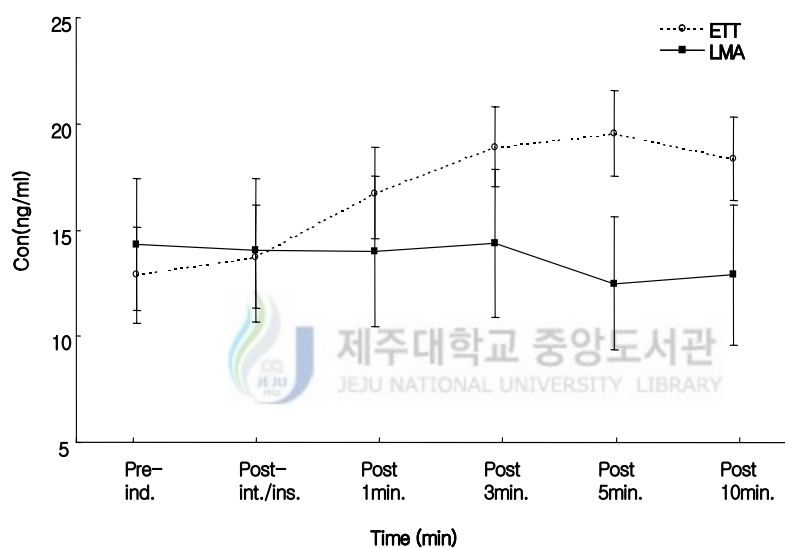


Figure 8. Change in the serum cortisol concentration according to the time.

ETT: endotracheal intubation tube group,

LMA: laryngeal mask insertion group.

Pre-ind.: pre-induction.

Post-int./ins.: post-intubation/insertion.

Post 1min.: post 1 minute after intubation/insertion.

There was no significance between two groups.

IV. 고 찰

혈압과 맥박수의 상승, 혈장내 norepinephrine의 증가 등은 심혈관계 반응의 기전은 교감신경계 자극에 의한 압력반응이다(Russell 등, 1981). 이는 기관내튜브의 커프 압력, 후두경 거치 및 기관내튜브 삽관의 압력반응이 주된 원인인 것을 의미한다. 심박수의 변화에서는 LMA 삽입군에서는 측정 전 항목에서 큰 변화없이 정상 심박수 범위 내에 있는 것과 달리 ETT 삽입군에서는 기관내튜브 삽관 직후부터 상승하여 삽관 후 10분까지 LMA 삽입군에 비해 유의성 있는 증가를 보였다. Watcha 등(1992)과 김 등(1992), Braude 등(1989) 등의 마취유도 전에는 두 군간에 차이를 보이지 않다가 마취유도 직후부터 유의성 있는 변화를 보였다는 보고와 일치하였다.

본 연구에서는 수축기 동맥혈압과 확장기 동맥혈압에서 각각 삽관 직 전과 삽관 직후, 삽관 후 1분에 ETT삽입군에서 유의성 있는 변화가 보였으며, 이는 ETT삽입군에서의 안압 측정에서 삽관 직 후, 삽관 후 1분, 3분에서의 유의성 있는 변화와 일치한다고 볼 수 있었다. 하지만 안압과 중심정맥압과는 유의성이 없었다. 이는 안압을 상승시키는 또 다른 원인으로 기관내튜브의 커프 압력, 후두경 거치 및 기관내튜브 삽관이 있으며(Shribman 등, 1987; 김 등, 2000), 중심정맥압보다 이러한 요소가 안압의 상승에 더 큰 인자로 작용하였다고 사료된다. Zimmerman 등(1996)도 후두경 거치와 기관내튜브 삽관이 안압의 증가에 가장 큰 영향을 미친다고 보고하였다.

심박수가 두 군 간에 지속적인 유의성을 보인 반면, 혈압의 변화가 삽관 직 후, 삽관 후 1분에 나타나고 지속적이지 못한 이유로는 정 등(1993)이 보고한 후두경 사용군에서 혈압증가가 일시적인 것은 후두경 사용에 의한 일시적인 자극은 있지만 기관내튜브 삽관에 따른 지속적인 자극은 없다는 것으로 설명되어 지며, Imai 등(1995)이 후두경을 사용하여 기관내튜브 삽관 시 활력징후의 변화는 주로 후두경 날에 의한 후두개의 자극에 의한 것이고 기관내튜브를 기관내 위치시키는 것은 활력징후에 보다 적은 영향을 미친다고 한 보고와도 일치한다.

개에서의 정상 안압은 16-30 mmHg, 20-25 mmHg, 10-31 mmHg, 14-24 mmHg, 21 ± 2.1 mmHg라고 보고하였으며 연구자에 따라 다양하다(Slatte, 2001). Thiopental 투여 후 평균 30%의 안압 감소를 보였다는 보고가 있으며(Murphy, 1985; Calla 등, 1987) 이를 근거로 마취제에 의한 안압의 변화는 무시하였다. 안압에 영향을 주는 요소들로는 방수의 순환, 맥락막의 혈액량, 중심정맥압, 외안근과 내안근의 작용, 동맥혈압, 그리고 동맥혈 이산화탄소의 분압 등을 들 수 있다(Murphy, 1985). 이들 중 방수의 생성 및 유출의 균형이 가장 중요하며, 방수는 안구 내 모양체의 비색소 상피에서 생성되어 후방에서 동공을 통해 전방으로 나와 전방각의 섬유주와 schlemm관을 통해 정맥계로 유출되어 제거된다(Barnett 등, 2002). 동맥혈압이나 동맥혈 이산화탄소의 분압은 맥락

막 혈액량에 영향을 주어 안압에 영향을 주며 중심정맥압의 증가는 방수의 유출을 저하시켜 안압을 증가시킨다(김 등, 2001).

안압 측정의 결과, LMA 삽입군에서 후두마스크 삽입 직 후, 삽입 후 1분, 3분에 ETT 삽관군에 비해 유의성 있는 감소를 보였다. ETT 삽관군에서 기관내튜브 삽관 직 후 안압이 상승하기 시작하여 삽관 후 1분에 최고치에 이르러 삽관 후 3분에 안압이 감소, 삽관 후 5분 경부터 LMA 삽입군과 유의성이 없어졌다. ETT 삽관군은 최고 정상 안압인 30 mmHg을 넘는데 반해, LMA 삽입군에서는 모든 측정치에서 30 mmHg 이하인 결과를 나타냈다. 이상의 결과로 미루어 Brimacombe(1995)과 Shribman 등(1987), Watcha 등(1992)의 보고와 일치하였다. 김 등(2000)과 Zimmerman 등(1996)이 안압 증가의 원인으로 기관내튜브의 커프 압력, 후두경 거치 및 기관내튜브 삽관이라고 보고하였으며, 안압과 심혈관계와의 긴밀한 관계를 의미하며, 후두마스크는 기관내튜브 삽관에 따른 교감신경반응을 감소시키며 catecholamine의 분비를 감소시킬 수 있고 안압의 증가도 감소시킨다는 Brimacombe (1995)와 Hickey 등 (1990)이 보고와도 일치한다. 본 연구도 이와 일치하는 결과를 보였다. 즉, 후두마스크는 기관내튜브 삽관에 따른 교감신경 반응을 감소시키고 안압의 증가를 억제한다는 사실을 의미한다. 조 등(1998)에 따르면 백내장 수술에서 후두마스크를 사용한 마취관리가 안압의 상승을 유의성 있게 감소시켰다고 보고하였다.

기관내튜브 삽관 후 5분까지 안압의 변동을 관찰한 결과, Watcha 등(1992) 등은 기관내튜브 삽관 후 15-30초에 기준치보다 약 40% 증가되어 최고로 증가되고 그 후 점차 감소되어 삽관 후 2분에 기준치에 도달한 후 그 후 계속 감소되었으며, 안압의 변동과 더불어 심박수 및 혈압도 삽관 후 2-4분까지 증가되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 삽관 후 1분에 최고치를 보인 후 감소하는 경향을 보였으며, 심박수 역시 모든 측정 단계에서 유의성 있는 변화를 보였다. 수축기 동맥압이 기관내튜브 삽관 직후, 확장기 동맥압이 삽관 직후, 삽관 후 1분에 위와 같은 변화를 보였다.

뇌에서 급성 생리적 stress를 인식하게 되면 시상하부-뇌하수체-부신으로 이어지는 시스템이 활성화되어 혈청 ACTH와 cortisol이 증가한다. 이런 stress에는 급성 외상, 화상, 외과적 수술, 저혈당증, 발열, 저혈압 등이 있다(Wilson 등, 1998). 다른 동물에서와는 달리 개에서 glucocorticoids를 투여했을 때 당신생이 증진되더라도 인슐린의 생성이 빨리 일어나 고혈당증이 나타나지 않는다. 이 사실은 개에서의 스트레스 지표로서 혈당량의 측정은 부적합하며 혈중 cortisol 농도가 이용될 수 있음을 제시한다(나 등, 1996). 개에서의 혈중 cortisol 농도의 일중변동은 없는 것으로 밝혀졌다(Bamberg-Thalen 등, 1992).

체액 중의 cortisol 농도는 동물과 사람에서 부신피질기능항진증과 부신피질기능저하증의 진단을 위해 측정될 뿐만 아니라 동물이나 사람에서 stress의 정도를 파악하기 위해서도 측정된다(Benjamins 등, 1992). 동물에서 수술 및 보정에 따른 stress 정도를 알기 위한 지표로서 cortisol 농도를 이용할 수 있다(Greenwood와 Shutt, 1992).

정상적인 개에서 조사된 혈중 cortisol 농도는 9.4-23.2 ng/ml, 6.0-28.5 ng/ml, 10.0-57.7 ng/ml 으로 연구자에 따라 다양하게 보고되어 졌다(나와 이, 1996). 본 연구에서는 두 군간에 유의성 있는 변화는 보이지 않았다. 혈중 cortisol 농도도 여러 연구자의 보고보다 최고치가 대조군에서 삽관 후 5분 19.5 ng/ml로 낮았다. 이는 Nguyen 등(2002)과 김과 한(2000)이 보고한 혈중 cortisol 농도의 변화 추세를 보면 최초 혈중 cortisol 농도의 상승은 피부절개 후에 인정되며, 그 후 3시간 후에 최고치에 이르러 술 후 48시간에 초기 수준으로 돌아온다고 하였다. 본 연구에서 두 군간에 유의성이 없었던 이유는 기관내튜브 삽관과 후두마스크 삽입이 충분한 스트레스 인자로서 부족하다는 것과 측정에 있어서 시간 경과가 짧음은 의미가 없음을 보여주었다. 보다 긴 시간적 경과를 갖고 측정하였다면 더 나은 결과가 나올 것으로 기대된다. 하지만 삽관 후 1분부터 삽관 후 10분까지 ETT 삽관군에서 LMA 삽입군보다 상승하는 경향을 보였다.

후두마스크 사용시의 후두와의 불완전한 밀착은 가장 심각한 단점으로 생각되며, 이러한 경우에는 위내용물의 흡인이 가능하므로(박 등, 1993), 수술 전 금식이 매우 중요하며 불완전한 밀착을 방지하기 위해 수술 중 체위 변화를 최소화해야 할 것으로 사료된다. 후두마스크의 삽입 직후에 드물게 나타나는 약간의 공기누출은 두부와 경부의 신전과 굴절 등 체위 변경으로 해결할 수 있지만 공기누출에 따른 위팽만이 초래될 수 있으므로 세심한 주의가 필요하다(정 등, 1992).

Pennant와 White(1993)는 금식이 안된 경우, 후두종양이나 혈종같은 후두질환, 일측 폐환기 마취, 기도저항이 증가되거나 폐유순도가 감소된 경우 등을 제외하고는 거의 모든 전신마취시 기도확보 및 유지에 사용할 수 있다고 한다.

전신마취 유도 시 후두경 하 기관내튜브 삽관에 비하여 후두마스크 삽입은 혈액역학적인 반응을 둔화시켜 심혈관계의 안정을 확보할 수 있어, 뇌혈관질환, 관상동맥질환, 고혈압 등의 환자에서 유익하다(유 등, 1998)고 하였으며, 후두마스크는 마취와 구급 의학 분야에서 화상환자 등 succinylcholine의 사용에 주의가 필요한 환자의 삽관, 기관 절개술 등으로 기관에 손상을 받았거나 받을 가능성이 높은 환자와 기도내 종양 등 기관내 삽관이 곤란한 환자에서 뿐 만 아니라 과도한 심혈관계의 변화가 예측되는 환자에서 효과적인 것(Brain, 1983)이라고 하였다. Thomson 등(1989)은 강직성 척추염, 경추골절, 탈구, 열상으로 인한 반흔 연속으로 경부 신전에 장애가 있는 환자에서 사용될 수 있다고 보고하였다.

위의 결과로 미루어 전신마취 관리에 있어 기도 유지 및 마취가스와 산소의 공급통로를 위한 대치 기구인 후두마스크가 개에 있어서도 적용시킬 수 있음을 시사하고, 특히 고혈압, 빈맥, 부정맥 등 심혈관계에 이상이 있는 환축이나 기도내 종양, 안압의 증가를 보이는 녹내장과 백내장 수술의 환축에서 매우 유용할 것으로 사료된다.

V. 결 론

인의에서 전신마취 관리에 있어 기도 유지 및 마취 가스와 산소 공급 통로의 방법으로 이용되고 있는 후두마스크를 개에 적용시켜 그 임상적 효용성을 알아보고자 체중 4-7 kg, 1-3년령의 건강한 잠중견 14두를 각각 7두씩 실험군과 대조군으로 나누어 실험군에는 LMA를 삽입하였고 대조군에는 ETT를 삽관하여 심박수, 평균동맥압, 수축기 동맥압, 확장기 동맥압, 중심정맥압, 안압, 혈중 cortisol 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

심박수의 변화는 LMA 삽입군에서 삽입 직 후, 삽입 후 1, 3, 5, 10분에 유의성 있는 감소를 보였으며, 수축기 동맥압의 변화는 LMA 삽입군에서 삽입 직 후에, 확장기 동맥압은 LMA 삽입군에서 삽입 직 후와 삽입 후 1분에 각각 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 안압의 변화에서는 LMA 삽입군에서 삽입 직 후, 삽입 후 1분, 3분에 ETT 삽관군에 비해 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). 평균동맥압과 중심정맥압 그리고 혈청 cortisol 농도에서는 두 군간에 유의성 있는 변화는 없었다.

이상의 결과로 보아 개에서 마취 관리에 있어 LMA가 ETT보다 심혈관계의 변화 및 안압의 증가를 유의성 있게 막을 수 있음을 보여주었으며 특히, 녹내장, 백내장 등의 안압이 증가된 경우와 심혈관계 질환이 있는 환축에서 유용하게 사용될 수 있을 것이라 사료된다.

VI. 참고 문헌

- Bamberg-Thalen B, Nyberg L, Fackler L, Edqvist LE. 1992. Cortisol binding capacity of corticosteroid binding globulin in hyperadrenocorticoid and healthy dogs. *Res Vet Sci.* 52: 363-366
- Barnett KC, Sansom J, Heinrich C. 2002. *Canine Ophthalmology, An atlas and text.* WB Saunders, London. pp.99-100
- Benjamins C, Asscheman H, Scuurs AH. 1992. Increased salivary cortisol in severe dental anxiety. *Psychophysiology.* 29(3): 302-305
- Brain AIJ. 1983. The laryngeal mask-A new concept in airway management. *Br J Anaesth.* 55: 801-805
- Brain AIJ. 1991. The development of the laryngeal mask-A brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal mask evolved. *Eur J Anaesth.* S4: 5-17
- Braude N, Clements EAF, Hodges UM, Andrews BP. 1989. The pressor response and laryngeal mask insertion. A comparison with tracheal intubation. *Anaesthesia.* 44: 551-554
- Brimacombe J. 1995. The advantage of the LMA over the tracheal tube or facemask: A meta-analysis. *Can J Anaesth.* 42(11): 1017-1023
- Calla S, Gupta N, Sen N, Garg IP. 1987. Comparison of the effects of etomidate and thiopentone on intraocular pressure. *Br J Anaesth.* 59: 437-439
- David MS, Michael JB, Jochen FD, Bruce FC. 1987. Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anaesthesia. *Anesthesiology.* 67: 419-421
- Derbyshire DR, Smith G. 1984. Sympathoadrenal response to anaesthesia and surgery. *Br J Anaesth.* 56: 725-739

Greenwood PL, Shutt DA. 1992. Salivary and plasma cortisol as an index of stress in goats. *Aust Vet J.* 69: 161-163

Hickey S, Cameron AE, Asbury AJ. 1990. Cardiovascular response to insertion of Brain's laryngeal mask. *Anaesthesia.* 45: 629-633

Holden R, Morsman CDG, Butler J, Clark GSI, Hughes DS, Bacon PJ. 1991. Intra-ocular pressure changes using the laryngeal mask airway and tracheal tube. *Anaesthesia.* 46: 922-924

Imai M, Matsumura C, Hanaoka Y, Kemmotsu O. 1995. Comparison of cardiovascular response to airway management: Fiberoptic intubation using a new adapter, laryngeal mask insertion, or conventional laryngoscopic intubation. *J Clin Anesth.* 7: 14-18

Lamb K, James MFM, Janicki PK. 1992. The laryngeal mask airway for intraocular surgery: Effects on intraocular pressure and stress response. *Br J Anaesth.* 69: 143-147

Murphy DF. 1985. Anesthesia and intraocular pressure. *Anesth Analg.* 64: 520-530

Nguyen NT, Goldman CD, Ho HS, Gosselin RC, Singh A, Wolfe BM. 2002. Systemic stress response after laparoscopic and open gastric bypass. *J Am Coll Surg.* 194: 557-567

Pennant JH, White PF. 1993. The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology. *Anesthesiology.* 79: 144-163

Russell WJ, Morris RG, Frewin DB, Drew SE. 1981. Change in plasma catecholamine concentration during endotracheal intubation. *Br J Anaesth.* 53: 837-839

Shribman AJ, Smith G, Achola KJ. 1987. Cardiovascular and catecholamine response to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 59: 295-299

Slatter D. 2001. *Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*, 3rd ed. WB Saunders,

Philadelphia. p.106

Thomson KD, Ordman AJ, Parkhouse N, Morgan BDG. 1989. Use of the Brain laryngeal mask airway in anticipation of difficult tracheal intubation. *Br J Plast Surg.* 42: 478-480

Watcha MF, White PF, Tychsens L, Stevens JL. 1992. Comparative effects of laryngeal mask airway and endotracheal tube insertion on intraocular pressure in children. *Anesth Analg.* 75: 355-360

Wilson JD, Foster DW, Kronenberg HM, Larsen PR. 1998. *Williams textbook of endocrinology*, 9th ed. WB Saunders, Philadelphia. p.532

Zimmerman AA, Funk KJ, Tidwell JL. 1996. Propofol and alfentanil prevent the increase in intraocular pressure caused by succinylcholine and endotracheal intubation during a rapid sequence induction of anesthesia. *Anesth Analg.* 83: 814-817

김동연, 한종인. 2000. 제왕절개술 환자에서 마취방법과 술후 통증관리가 스트레스 반응과 면역체계에 미치는 영향. *대한마취과학회지.* 39: 673-678

김상현, 이선학, 심세홍, 김진수, 곽수달, 김천숙, 안기량. 2000. Etomidate, Propofol 및 Thiopental Sodium을 이용한 마취 유도시 안압에 미치는 영향. *대한마취과학회지.* 39: 309-313

김재완, 김윤희, 이상웅, 최세진. 2001. Etomidate와 Thiopental이 Succinylcholine을 사용한 기관내 삽관시 안압에 미치는 영향. *대한마취과학회지.* 41: 153-158

김현수, 남현우, 김윤홍. 2002. 고혈압 환자에서 마취유도 후 후두마스크 ProSeal™과 기관튜브 삽관 시 활력징후의 최대 변화의 비교. *대한마취과학회지.* 43: 145-149

김희수, 오용석, 김용락. 1992. 마취유도시 기도유지의 방법으로 후두마스크 삽관법과 기관내튜브 삽관법의 심혈관계 반응의 비교연구. *대한마취과학회지.* 25: 559-563

나기정, 이창우. 1996. ELISA를 이용한 cortisol 측정법의 정립 및 임상적 응용. *대한수의학회지.* 36(3): 731-741

박수형, 도영우, 송선옥, 김홍대. 1993. 후두마스크와 기관내 튜브의 발관시 혈압과 맥박수 변화의 비교. 대한마취과학회지. 26(6): 1225-1231

유한목, 김진모, 진재규. 1998. 전신마취시 후두마스크 삽관과 기관내 튜브 삽관시 Thoracic Electrical Bioimpedance법을 이용한 혈역학변화의 비교. 대한중환자의학회지. 13(1): 67-72

이상귀, 김재양, 송희선. 1994. 후두마스크 삽입 및 기관내 삽관이 안압에 미치는 영향. 대한마취과학회지. 27(7): 816-823

정기운, 조춘규, 양홍석. 1993. 소아에서 Laryngeal Mask Airway의 적용. 대한마취과학회지. 26(4): 763-769

정재훈, 양홍석, 조형상. 1992. Laryngeal Mask Airway를 이용한 마취관리. 대한마취과학회지. 25: 708-718

조대현, 박재건, 김명희. 1998. Propofol 마취 유도시 기관내 삽관과 후두마스크 삽입이 안압에 미치는 영향. 대한마취과학회지. 35: 290-294



The application of laryngeal mask airway during the inhalation anesthesia in dogs

Yong-hoon Kim

(Supervised by professor Jongtae Cheong)

Department of Veterinary Medicine Graduate School,
Cheju National University,
Jeju, Korea



Abstract

This experiment was conducted to identify the effects of the laryngeal mask airway on cardiovascular system, intraocular pressure and stress reaction in the early stage of enflurane anesthesia.

In Laryngeal Mask Airway(LMA) group, LMA was inserted into the oral cavity. In Endotracheal Tube(ETT) group, ETT was intubated by using the laryngoscope. And heart rate, average arterial pressure, systolic arterial pressure, diastolic arterial pressure, central venous pressure, intraocular pressure and blood cortisol concentration were measured to know the systemic effects before anesthesia, just after intubation, and at 1, 3, 5, 10 minutes after intubation.

The heart rate of LMA group was significantly lower than that of ETT group just after intubation, and at 1, 3, 5, 10 minutes after intubation($p < 0.05$). The systolic arterial pressure of LMA group was significantly lower than that of ETT group just after intubation($p < 0.05$). The diastolic arterial pressure of LMA group was significantly lower than that of ETT group just after intubation, and at 1

minute after intubation($p < 0.05$). The intraocular pressure of ETT group was significantly lower than that of ETT group just after intubation, and at 1, 3 minutes after intubation($p < 0.05$). There were no significances in the average arterial pressure, the central venous pressure and the blood cortisol concentration between two groups.

In conclusion, it is thought that the airway management using LMA will be useful to the anesthesia care in dogs because it can minimize the changes of cardiovascular system and inhibit the increase of intraocular pressure.

Key words: Laryngeal Mask Airway(LMA), Endotracheal Tube(ETT), cardiovascular system, intraocular pressure, dog

