

인공호흡기를 사용하는 중환자의 기관지
흡인술 유형이 산소포화도와 심박동수 및
평균 동맥압에 미치는 효과

연세대학교 간호대학원

중환자간호 전공

조 영 아

인공호흡기를 사용하는 중환자의 기관지
흡인술 유형이 산소포화도와 심박동수 및
평균 동맥압에 미치는 효과

지 도 유 지 수

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2007 년 7 월 일
연세대학교 간호대학원
중 환 자 간 호 전 공
조 영 아

조 영 아 의 석사 학위 논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 간호대학원

2007년 7월 일

감사의 글

본 논문이 완성되기까지 오랜 기간동안 단어 하나, 숫자 하나까지 세심하게 살펴주신 유지수 교수님, 바쁘신 중에도 관심을 가지고 작은 배려 하나까지 신경 써 주시면서 심사해주신 함옥경 교수님, 1년 여 다 되도록 논문 주제와 참고문헌부터 살펴보아 주신 이주희 교수님께 무한한 존경과 감사의 말씀을 드립니다.

본 연구의 실험과 관찰이 가능하도록 허락해주신 박혜옥 부장님과 이춘수 실장님, 곽승민 과장님께 감사드리고 늘 관심을 가지고 논문에 조언과 격려를 아끼지 않으신 조의영 선생님, 정운예 선생님께 무한한 감사를 드립니다. 지금까지처럼 앞으로도 가름침과 배움에 어긋남이 없도록 마음 깊이 새기겠습니다. 집중 치료실 간호사로 일하게 되고나서부터 저의 role model이 되어주신 조영경 선생님과 이소연 선생님께도 언제나 존경과 감사를 드립니다. 늘 지지를 주시는 따뜻한 마음 잊지 않고 있습니다. 연구의 자료수집과 관찰에 도움을 주신 집중치료실 간호사님들에게도 언제나 감사를 드립니다.

마지막으로 늘 마음 깊은 곳에서 말없이 믿어주고 물심양면으로 후원과 격려를 해 주시는 사랑하는 가족들에게 미안함과 감사함을 전합니다.

차 례

| | |
|---|-----------|
| 감사의 글 | i |
| 차례 | ii |
| 표차례 | iv |
| 그림차례 | iv |
| 부록차례 | iv |
| 국문요약 | v |
| | |
| I. 서론 | 1 |
| 1. 연구의 필요성 | 1 |
| 2. 연구의 목적 | 3 |
| 3. 연구의 가설 | 3 |
| 4. 용어의 정의 | 4 |
| II. 문헌고찰 | 9 |
| 1. 기관지 흡인술 | 9 |
| 2. 기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압의 변화 | 11 |
| III. 연구방법 | 16 |
| 1. 연구설계 | 16 |
| 2. 연구대상 | 17 |
| 3. 연구도구 | 17 |
| 4. 자료수집 | 18 |
| 5. 자료분석 | 21 |
| IV. 연구결과 | 22 |
| 1. 연구대상 | 22 |
| 2. 동질성 검증 | 24 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 3. 가설의 검증 | 25 |
| V. 논의 | 30 |
| VI. 결론 및 제언 | 34 |
| 1. 결론 | 34 |
| 2. 제언 | 36 |
| 참고문헌 | 37 |
| 부록 | 41 |
| 영문초록 | 42 |

표 차 례

| | |
|---|----|
| 표1. 연구설계 | 16 |
| 표2. 연구 대상자의 일반적 및 질병관련 특성 | 23 |
| 표3. 사전 동질성 검정 | 24 |
| 표4. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 평균과 표준편차 | 25 |
| 표5. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화 차이검정 | 25 |
| 표6. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 평균과 표준편차 | 27 |
| 표7. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화 차이검정 | 27 |
| 표8. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 평균동맥압의 평균과 표준편차 | 28 |
| 표9. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 평균동맥압의 변화 차이검정 | 28 |

그 립 차 례

| | |
|--------------------------------------|----|
| 그림1. 기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도의 변화 | 27 |
| 그림2. 기관지 흡인술 유형에 따른 심박동수의 변화 | 27 |
| 그림3. 기관지 흡인술 유형에 따른 평균 동맥압의 변화 | 28 |

부 록 차 례

| | |
|------------------|----|
| 부록. 관찰 기록지 | 40 |
|------------------|----|

인공호흡기를 사용하는 중환자의 기관지 흡인술 유형이 산소포화도와 심박동수 및 평균 동맥압에 미치는 효과

본 연구는 중환자실에 입원한 성인 중환자를 대상으로 기관지 흡인술 유형에 따른 대상자의 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압의 변화를 비교하여 폐쇄형 흡인술의 효율성을 입증하고자 시도된 실험연구이다.

자료 수집은 2007년 3월 10일부터 2007년 6월 10일까지 92일간 경인지역에 소재한 A대학병원 중환자실에 입원한 성인 환자 50명을 대상으로 두 흡인술을 반복 측정하였으며, 이월효과를 배제하기 위해 무작위 순번 교체법을 이용하였고, 신뢰도를 높이기 위해 각각의 흡인술을 두 번씩 실험하여 평균을 내었다.

자료 분석은 SPSS WIN 12.0을 이용하였다. 대상자의 일반적 특성과 질병관련 특성은 실수, 백분율, 평균, 표준편차를 이용하였으며, 실험 전에 산소 포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 동질성을 검증하기 위해 paired t-test를 실시하였다. 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술 적용에 따른 대상자의 흡인전과 흡인 직후의 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 변화를 살펴보기 위해 paired t-test와 그림을 이용하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

가설1. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화가 적을 것이다.” 는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -2.427, p = .019 < .05$)

가설2. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화가 적을 것이다.”는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -6.054, p = .000 < .05$)

가설3. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화가 적을 것이다.”는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -3.019, p = .004 < .05$)

이상으로 본 연구의 결과로 인공호흡기를 적용하고 있는 중환자실의 성인들에게 기관지 흡인을 적용할 경우 폐쇄형 흡인이 환자의 흡인 직후 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 변화에 영향을 덜 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 개방형 흡인술은 폐쇄형 흡인술에 비해 흡인 직후에 산소포화도를 감소시키고 심박동수와 평균동맥압을 증가시키며 그 회복 속도가 더딜 뿐 아니라 급격한 상승 폭을 보여주었다. 따라서 중환자실에서의 기관지 흡인술 시행시 폐쇄형 흡인술의 사용이 적극 권장된다.

I. 서 론

1. 연구의 필요성

중환자실에 입원한 많은 환자들은 기관 내 삽관이나 비관을 통한 삽관 또는 추후 기관 절개술을 통해 인공호흡기 치료를 받고 있다. 이러한 환자들은 인공기도로 인해 기침을 효과적으로 할 수 없으며, 기도점막의 섬모작용이 방해를 받아 기도 내에 분비물이 정체되므로 기관지 흡인술을 실시하여야 한다.(Kinney, Dear, Packa, & Voorman, 1998)

기관지 흡인술에는 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술이 있으며, 전통적인 개방형 흡인에서는 인공기도의 분리가 기도압을 흡인전의 압력에서 대기압까지 떨어지게 하는 역할을 하여 폐허탈, 저산소혈증 등의 많은 합병증이 초래되는 것으로 보고되고 있다(Brooks, Solway, Graham, Doenes, & Carter, 1999; Choong, Chatrkaw, Frndova, & Cox, 2003; Topeli, Harmanci, Cetinkaya, & Akdeniz, 2004). 이러한 개방적 흡인방법의 부작용을 예방하기 위해 소개된 방법중 하나가 폐쇄형 흡인이며, 1980년대에 처음 소개된 폐쇄형 흡인방법은 기관흡인 동안에도 환자와 인공호흡기 회로의 연결이 유지될 수 있다는 것이 장점이다. 이 폐쇄형 흡인 카테터는 기관튜브와 인공호흡기 회로의 Y-piece 사이에 위치하므로 인공기도와 분리되지 않고 기관내부로 들어갈 수 있어 흡인 동안에도 환자에게 지속적인 산소공급을 하며 호기말양압도 계속 유지할 수 있다(Hoshi, Chikanobu, Ejima, Hasegawa, Wagatsuma, & Matsukawa, 2004). 이는 저산소증을 예방하고 혈액동학적인 안정성을 유지할 수 있도록 해준다(Sole, Byers, Ludy, & Ostrow, 2002)

국외의 많은 임상기관에서는 1990년대부터 신생아 중환자실을 중심으로 환자와 인공호흡기를 분리하지 않고 흡인할 수 있는 폐쇄형 흡인을 사용하고 있으며, 폐쇄형 흡인의 임상적 효과를 파악하기 위해 산소포화도, 심박동수, 부정맥 등 생리적인 결과 변화를 연구했고, 두 흡인방법간의 인공호흡기 관련 폐렴 발생율의 비

교, 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인 사용 시 비용효과, 전국규모의 흡인 간호 관리 표준화 실시 후 효과 측정 등 다양한 측면에서 폐쇄형 흡인 간호 관리에 대한 연구를 활발히 수행하고 있다.(Blackwood, 1998; Brown, Stansbury, Merrill, Linden, & Light, 1983; Carlon, Fox, & Ackerman, 1987; Johnson, et al., 1994)

그러나 현재 국내에서는 폐쇄형 흡인술에 대한 구체적인 적용대상이나 사용방법 및 효과 등에 대해 알려져 있지 않으며 그에 대한 연구가 미미한 실정이다. 미숙아를 대상으로 산소포화도, 심박동수 등과 같은 생리적 결과를 파악하는 소수의 연구와 성인 중환자를 대상으로 한 인공호흡기 관련 폐렴 발생률에 대한 일 연구가 보고되었고(김미순, 안영미, 박인옥, 최숙자, 유미영, 1998; 이은숙, 김성효, 김정숙, 2004), 안영미(1999)가 연구한 고위험 신생아에게 수행되고 있는 기관 흡인술에 대한 실태조사에서도 조사 대상의 52%가 폐쇄형 흡인술에 대한 정보가 없거나 사용을 고려하지 않는다고 보고하였다. 또한 안영미(1999)는 개방 흡인술을 폐쇄형 흡인으로 바꾸는 데 주요 저해요인이 간호사 자체의 습관이라고 지적하였다. 이는 폐쇄형 흡인술이 간호사들에게 잘 알려져 있지 않고 새로운 프로토콜의 개발 및 적용이 필요하며 이에 대한 많은 연구를 필요로 함을 알려주고 있다.

박미영(2002), 서민숙(2005)의 연구에 따르면 인공호흡기를 적용한 중환자의 경우 폐쇄형 흡인이 개방형 흡인에 비해 흡인 중, 후에 산소포화도, 활력징후 및 평균 동맥압의 변화에 영향을 적게 미치며, 흡인 소요시간이 효율적이라는 결론을 얻었다. 그러나 이는 호흡기계 질환을 가진 환자에 국한된 연구로 보다 다양한 대상자를 상대로 한 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 인공호흡기 치료를 받고 있는 성인 중환자를 대상으로 기관지 흡인술 유형에 따른 대상자의 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압의 변화를 비교하여 폐쇄형 흡인술의 효율성을 입증하고자 하며 흡인으로 인한 부작용을 최소화하는 안전하고 효과적인 기관지 흡인술을 밝히고 나아가 이를 통해 임상에서의 활용을 도모하고자 시도되었다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 인공호흡기를 사용하는 중환자실의 환자들을 대상으로 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술에 따른 산소포화도, 심박동수 및 평균 동맥압의 변화를 파악하는 것이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

1. 흡인 유형에 따라 대상자의 흡인 전과 흡인 직후의 산소 포화도의 변화에 차이가 있는지 확인한다.
2. 흡인 유형에 따라 대상자의 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화에 차이가 있는지 확인한다.
3. 흡인 유형에 따라 대상자의 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화에 차이가 있는지 확인한다.

3. 연구의 가설

연구의 목적을 달성하기 위한 가설은 다음과 같다.

가설1. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화가 적을 것이다.

가설2. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화가 적을 것이다.

가설3. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화가 적을 것이다.

4. 용어의 정의

1) 인공호흡기

- 이론적 정의

인공호흡기(ventilator)는 일정한 압력 또는 환기량을 기도 내로 전달하여 폐를 팽창시키고 또한 폐가 수축되도록 구조적으로 만들어진 기계이다(김동수, 1997).

- 조작적 정의

본 연구에서는 용적조절 방식의 인공호흡기인 VEOLAR(Hemilton Medical) 및 PB7200(Nellcor Puritan Bennett)을 말한다.



PB7200 인공호흡기

2) 기관지 흡인술

· 이론적 정의

무균술을 지키며 음압을 주지 않고 흡인관을 기관 내관에 삽입한 뒤 간헐적으로 음압을 주면서 카테터를 회전시켜 빼내는 동안 기도내의 분비물을 제거해 내는 간호중재이다.(Kinney et al., 1998)

· 조작적 정의

본 연구에서는 개방형 기관지 흡인술과 폐쇄형 기관지 흡인술로 구분하였으며, 압력은 120mmHg 으로 동일하게 유지한다.

개방형은 인공호흡기를 환자로부터 분리한 후 일회용 카테터를 사용하여 흡인하는 것으로 흡인 전, 후에 15L/min의 산소를 연결한 Ambu bag으로 과팽창과 과환기를 제공하는 것을 말한다.

폐쇄형은 환자로부터 인공호흡기를 분리하지 않고 Asia Pacific Healthcare사에서 2006년 제작한 In line catheter를 사용하여 흡인하는 것을 말한다. 흡인동안에 호흡회로를 유지하므로 과팽창과 과환기는 포함하지 않는다.



폐쇄형 기관지 흡인 카테터

3) 산소포화도의 변화

· 이론적 정의

산소포화도란 혈액소와 실제로 결합한 산소의 양으로, %로 표시되며, 일반 성인의 정상 산소포화도는 97-100% 이내로 정의하고 있다(김동수, 1997).

· 조작적 정의

본 연구에서는 Nellcor Puritan Bennett NPB-190를 이용하여 맥박 산소계측기 (Pulse Oximeter)를 통해 얻어진 동맥혈 헤모글로빈의 기능적 산소포화도를 %로 기계에 표시된 것으로, 중환자실에서 인공호흡기를 적용하고 있는 환자의 흡인 동안의 산소포화도의 변화를 측정할 것을 말한다.



맥박 산소계측기

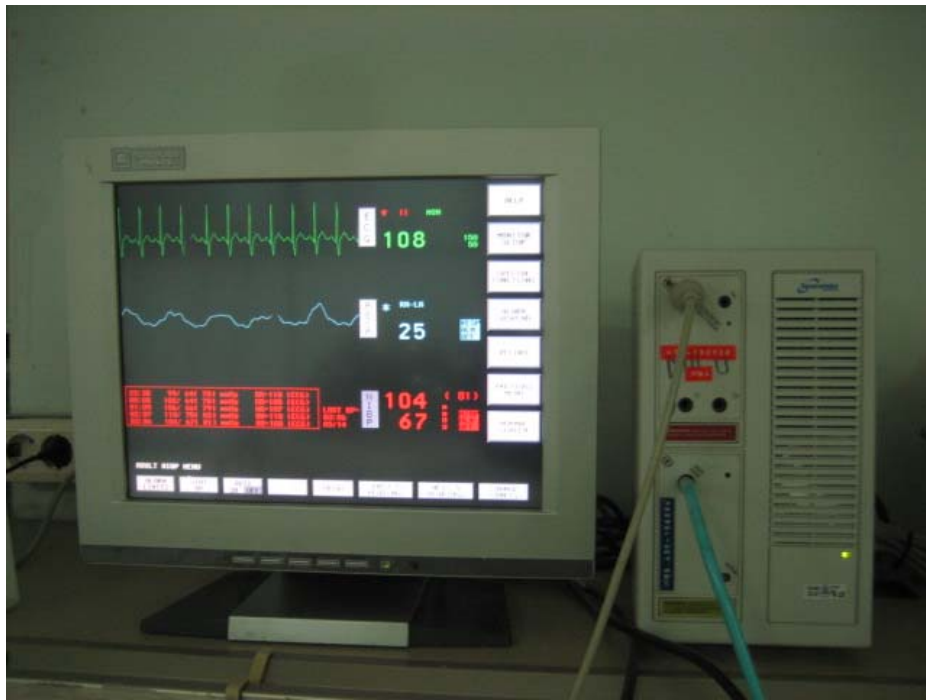
4) 심박동수의 변화

- 이론적 정의

심장은 혈액이 인체 각 조직으로 순환할 수 있도록 압력을 제공해 주는 펌프로써, 심장이 1분간에 박동하는 수를 심박동수(Heart Rate)라 정의하며 맥박수와 같고 정상 심박동수는 약 60-100회/분이다(김대식, 2004).

- 조작적 정의

본 연구에서는 Spacelabs Medical Patient Monitor를 이용하여 심전도 상의 P wave나 R wave의 간격으로 측정되는 심박동수의 분당횟수를 LEAD II의 심전도 리듬으로 나타낸 것으로, 중환자실에서 인공호흡기를 적용하고 있는 환자의 흡인 동안의 심박동수의 변화를 측정할 것을 말한다.



Spacelabs Medical Patient Monitor

5) 평균 동맥압의 변화

· 이론적 정의

심장주기 동안에 그려지는 압력-맥파곡선을 시간에 대하여 적분하여 얻은 중간치를 말하며 이 압력과 정맥압간의 차이가 기관의 모세혈관을 통해 혈액을 추진하는 근원이므로 평균 동맥압 값이 의미가 있다. 이완기 혈압+(수축기 혈압-이완기 혈압)/3으로 나타내며, 일반 성인의 정상 평균동맥압은 70-100mmHg로 정의하고 있다(Stuart Ira Fox, 2004).

· 조작적 정의

본 연구에서는 Spacelabs Medical Patient Monitor를 이용하여 Blood pressure cuff를 환자의 상박부에 감아 측정된 것을 계산한 수치 혹은 말초 동맥내에 카테터를 삽입하여 Pressure monitor에 나타나는 것을 계산한 수치로, 중환자실에서 인공호흡기를 적용하고 있는 환자의 흡인 동안의 평균 동맥압의 변화를 측정하는 것을 말한다.

II. 문헌고찰

1. 기관지 흡인술

기관지 흡인이란 기도 내 분비물을 제거하여 기도개방을 유지함으로써 환기와 산소화를 용이하게 하기 위한 필수 불가결한 간호 행위로 기관지내로 흡인 카테터를 삽입하여 기관지 내에 축적된 분비물을 음압을 사용하여 무균적으로 제거하는 과정이며, 호흡기계 감염 및 무기폐를 예방하게 해준다(송경자 등, 2002). 이러한 기관지 흡인은 그 수행과정에 있어 기본적으로 세 가지, 즉 기간, 길이, 빈도에 대한 개념이 동반되는데 즉 흡인의 기간, 흡인 카테터의 길이, 흡인의 횟수에 대한 과학적 근거에 따른 수행의 개념화가 이루어져야 올바른 방법으로 실시될 수 있다(안영미, 1999). 이 세 가지에 대한 과학적 근거 없이 잘못 실시된 기관지 흡인술은 기도내의 분비물 뿐만 아니라 동시에 상당량의 산소를 폐로부터 빨아내므로 오랜 기간의 흡인은 저산소증을 초래하고, 기관의 미주신경을 자극하여 심장억압을 유발할 수 있으며, 이러한 기관 내 흡인으로 발생된 저산소혈증은 교감신경계의 활동을 자극하여 저산소혈증에 대한 보상기전으로 맥박수와 심박출량, 혈압이 증가하며, 계속적 흡인은 또한 기관과 기관지 점막섬모와 상피세포를 손상시켜 감염을 유발하고 분비물의 생리적인 배출을 방해하여 기도가 폐쇄되는 것을 더욱 촉진하여 뇌압 상승과 부정맥, 기침과 기관지 경련 등을 일으킬 수 있다.(엄호기 등 2005).

흡인의 기간은 일반적으로 성인은 10초, 신생아는 5초 혹은 10초 이하로 제시되고 있으며(김미순 등 1998), Oh 와 Seo(2003)의 연구에서는 기존의 흡인법을 분석한 결과 15초 이내로 흡인시간을 실시할 때 저산소증을 예방하는 효과가 있다고 하였다. 흡인의 카테터의 삽입길이는 기관지 내부에 존재하는 기관지 삽관의 길이를 넘어설 수 없는데, 간호사가 흡인을 실시하는 경우 흉부 X선 사진에서 그 길이를 반드시 확인하여 그 길이만큼만 흡인 카테터를 삽입함으로써, 기관지를 지나

bronchi를 흡인하는 'deep' 흡인을 피해야 한다(안영미, 1999). 'Deep' 흡인을 실시하는 경우 이는 기관지 분지를 자극하여 흉압과 복압이 높아지는 Valsalva 반응을 초래하여 뇌압상승을 유발하고 기관분지의 미주신경을 자극하여 서맥을 초래할 수 있다(Clochesy, Breu, Whittaker, & Rudy, 1996). 권장되는 삽입 깊이는 카테터를 삽입하다가 저항이 느껴지는 지점까지 삽입해서 1cm를 빼낸 깊이로 여기서부터 흡인을 시작해야 한다(Lynn, Debra, Carson, & Karen, 2003). 흡인의 빈도, 즉 횟수는 국내 3차병원의 지침에서 대체로 1주기 흡인동안 가급적이면 2-3회를 초과하여 시행하지 않도록 권장하였고(조영경, 2002), 흡인간의 간격은 '대상자가 필요로 할 때마다' 시행하도록 한다(안영미, 1999).

이외에도 기관지 흡인 시 여러 가지 요소가 환자에게 영향을 줄 수 있는데, 흡인 시 압력, 흡인 시 대상자의 자세, 생리식염수의 사용여부, 흡인 카테터와 기관내관의 내경의 비율, 흡인과 관련된 부가적 산소공급, 흡인관의 형태 등이다. 무엇보다도 지나친 흡인압력은 과도한 흉곽 내 음압을 형성하여 기도폐색을 초래하고 기관지 손상을 일으키며 너무 낮은 흡인 압력은 흡인 횟수를 증가시키고 분비물 제거에 효과적이지 못하다(박현주, 최영아, 김경미, 2001). 가장 적당한 흡인압력은 성인의 경우 흡인관을 완전히 밀폐했을 때 150mmHg를 넘지 않도록 권장하고 있으며(김금순 외, 2005), 국내 병원의 지침에서도 대체로 100-120 mmHg의 사용을 권장하고 있다(조영경, 2002). 기관지 흡인 전 환자의 체위는 의식이 있는 경우는 반좌위, 무의식 환자는 환자와 마주보는 측위를 취하는데 이는 환자가 기침과 심호흡을 쉽게 할 수 있고, 또한 중력으로 카테터가 잘 삽입되도록 하며 무의식의 경우 기도가 폐쇄되는 것을 예방하고 분비물의 배액을 촉진한다(강현숙 등, 1999).

또한, 최근 기관지 흡인 시 생리식염수 점적에 대한 논란과 연구가 진행되고 있는데, 최근 연구에서는 흡인 시 생리식염수 점적이 오히려 산소화를 저해하는 요인이 된다는 결과를 보고하고 있고(이소연, 2005), 최근의 간호지침은 기관내 흡인 시 생리식염수 점적은 불필요하다고 하였다(조영경, 2002). 기관지 흡인 시 환자에게 영향을 주는 또 다른 중요한 요인은 인공기도의 내경과 흡인 카테터의 외경의 크기 비율인데, 외국의 지침에서는 기관내관 크기의 1/2이하 굵기의 흡인 카테터를 사용하도록 권장하고 있다(Lynn-McHale et al, 2003).

일반적으로 기관흡인에는 개방형 흡인과 폐쇄형 흡인이 주로 사용된다. 전통적인 개방형 흡인술은 기관 흡인 전에 환자의 인공기도가 인공호흡기 회로로부터 분리되고 흡인 카테터를 인공기도로 들어가게 하는 방법이다(신아라, 2004). 이때 인공기도를 분리하게 되는데, 이는 기도압을 흡인전의 압에서 대기압까지 떨어지게 하는 역할을 하여 폐허탈, 저산소혈증 등의 많은 부작용을 초래하는 것으로 보고되고 있다(Brooks et al, 1999; Choong et al, 2003; Topeli et al, 2004). 이러한 개방형 흡인술의 부작용을 예방하기 위해 폐쇄형 기관흡인 카테터를 사용하는 것이 제시되고 있다.

2. 기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압의 변화

인공호흡기를 가지고 있는 중환자실 환자들의 경우 산소화와 환기가 적절히 이루어지고 있는지 임상에서는 환자의 증상과 동맥혈 가스분석 검사 등을 추적 검사하여 알 수 있는데, 지속적인 모니터링을 요구하는 중환자실의 환자들에게는 맥박산소 측정기(pulse oximeter)를 사용하여 비 침습적으로 보다 손쉽게 산소포화도의 수치를 파악할 수 있다. 산소는 적혈구의 헤모글로빈에 결합되어 온몸의 조직으로 순환하며, 이를 혈액 내에 산소와 결합된 형태로 있는 전체 헤모글로빈의 백분율로 나타낸 것이 산소포화도이고 조직에 적색 가시광선 660nm와 940nm의 적외선을 투과하여 산화 혈색소와 환원 혈색소 간의 흡광도 차이로서 포화도를 측정한다(김동수, 1997).

동맥혈 산소분압이 100mmHg일 때 동맥혈액의 산소포화도는 대략 98%를 이루고 산소분압이 40mmHg인 정맥혈액의 산소포화도는 대략 75%가 된다. 동맥혈 산소분압이 60mmHg 미만일 때 산소포화도는 90%이하로 급격히 떨어지는 산소해리 곡선을 나타내므로, 조직의 저산소증이 발생하게 된다(김동수, 1997). 이와 같

은 저산소혈증을 방지하기 위해서 기관 삽관을 시행하고 인공호흡기를 사용하게 되는데, 기관 삽관에 따른 필수 불가결한 행위인 기관 내 흡인으로 인해 분비물과 함께 산소가 풍부한 폐 내 가스가 함께 흡인됨으로써 저산소증을 유발할 수 있으며, 나아가 빈맥, 심박출량 증가, 혈압상승을 초래하고 이에 대한 적절한 보상이 없을 경우 심장 기능의 억압, 저혈압, 서맥, 부정맥을 야기한다(엄호기 등, 2005).

동맥압이란 대동맥으로의 혈액 방출을 의미하며 혈압은 연령, 운동, 스트레스, 인종, 성별, 측정부위, 자세, 측정시간, 활동정도 및 정서적 상태에 의해 영향을 받는다(박미영, 2002). 평균 동맥압은 수축기압과 이완기 압으로 계산하며 심혈관계로 혈액이 흐르는 원동력으로 조직관류의 지표가 된다(김금순 등, 2005). 혈액 내 산소량이 감소하면 화학 수용체가 자극을 받아 혈관 운동 중추의 반사 작용으로 혈관의 직경이 감소하여 말초 저항이 증가하고 이로 인해 평균 동맥압이 상승한다. 평균 동맥압이 상승하면 뇌혈관 수축이 일어나고 뇌혈류량에 심한 변동을 가져와 뇌부종에 빠질 수 있고, 혈압이 하강하면 뇌혈관이 확장되어 뇌관류가 감소된다(유지수, 1986). 뇌는 감소된 혈류를 보상하기 위해 혈액으로부터 더 많은 산소를 끌어오는데, 심박출량의 감소로 조직의 저산소증을 심하게 초래한다. 심혈관계는 저산소증이나 저산소혈증을 보상하는 주된 기관으로, 심근은 심장으로 공급되는 산소 허용량의 약 80%를 섭취하여 소모하기 때문에 산소 공급이 부족할 때 견딜 수 있는 능력이 적은 편이며 또한 저산소 혈증이 있으면 조직으로 더 많은 산소를 공급하기 위한 대상기전으로 심박동수가 증가하므로 결국에는 심근의 산소 운반량과 소모량간에 균형이 이루어지지 않아 심근의 피로가 더욱 높아진다(김동수, 1997).

그러므로 지금까지도 논의되고 있는 흡인으로 야기되는 가장 심각한 부작용은 흡인 시 발생하는 저산소증이며 이에 따른 혈액학적 불안정 상태가 환자에게 심각한 영향을 초래하기도 한다.

흡인 시 작용하는 음압이 분비물과 함께 기도의 산소도 제거하여 저산소혈증 상태를 만드는 것(조영경, 2002)을 예방하기 위한 중재로 100% 산소를 연결한 엠부 백을 이용하여 흡인 전후로 과산소 공급과 폐포 과팽창을 시도하는 방법이 시도되었으나, 심부정맥의 발현을 예방하지 못한다는 연구가 보고되었고(김선화, 신

정숙, 최영희, 1994) 과팽창 자체가 압력손상과 혈역학적 후유증 등을 일으키며(염호기 등, 2005), 엠부백으로 과산소화나 과팽창을 하는 경우 아무리 이상적인 조건에서 수행하여도 적절한 1회 호흡량이나 흡인산소 농도를 제공하기 어렵다는 결과도 있다(Oh & Seo, 2003).

따라서 보다 안전하게 흡인의 부작용을 최소화 하는 방법으로 폐쇄형 흡인술이 제시되고 있는데, 폐쇄형 흡인술은 1980년에 처음 소개 되었으며 기관흡인 동안에도 환자와 인공호흡기 회로의 연결이 유지될 수 있다는 것이 장점이다(신아라, 2004). 폐쇄형 흡인 카테터는 기관튜브와 인공호흡기 회로의 Y-piece 사이에 위치하므로 인공기도와 분리되지 않고 기관내부로 들어갈 수 있어(Hoshi et al, 2004) 환자에게 흡인 동안에도 지속적인 산소공급을 하며 호기말 양압(Positive End Expiratory Pressure)도 일정하게 유지하여, 저산소증을 예방하고 혈역동학적인 안정성을 유지할 수 있도록 해준다(Pellico, 1997; Sole et al., 2002).

호기말양압(PEEP)은 인공호흡기 적용 시 호기말에 대기압보다 높게 압력을 주는 것으로 호기말양압을 적용하면 폐의 허탈을 막아 기능적인 폐 단위를 회복시키며, 폐 유순도가 향상되어 동맥혈 산소 분압을 향상시킨다(염호기 등, 2005). 호기말 양압이 클수록 기관 내 흡인 시 개방형 흡인을 시행하면, 폐 허탈의 기회가 증가하여 환자에게 더 큰 영향을 미칠 수 있다.

이미 급성 성인 호흡곤란 증후군(ARDS)에서 호흡기 분리 없이 폐쇄형을 사용하여 폐 허탈을 방지하도록 하는 방법은 널리 연구되어(Maria et al, 2006) 권장되고 있다. 또한 압력조절 인공호흡 구동방식에서 이미 폐쇄형 흡인이 산소 교환이나 폐의 허탈을 방지함으로써 유용하다고 입증 되었고(Brigatta, Carl-Johan, Erkki, & Marieann, 2004), 용적조절 인공호흡 구동방식에서 폐쇄형 흡인시 내인성 호기말 양압이 형성되어 폐쇄형 흡인을 제한하도록 했던 Stenqvist, Lindren, Karason, and Lundin(2001)의 연구와 달리 Maurizio 등(2001)의 연구에서는 폐쇄형 흡인을 용적조절 인공호흡 구동방식에서 사용했을 때 개방형 흡인에 비해 용적 소실이 적고, 산소화, 기도압력, 혈역학적 유지 상태등이 현저하게 좋은 것을 보고하여 그 안전성을 입증한 바 있다. 더불어 간호사 1인으로도 무균적 흡인술을 충분히 이행할 수 있어 환자나 시술자 모두 감염으로부터 안전할 수 있다는 장점

이 있다(이은숙, 김성호 & 김정숙, 2004).

이은숙 등(2004)의 연구에서는 또한 폐쇄형 흡인의 경우 병원성 폐렴 발생률이 개방형 흡인 대상자의 35.9%에 비해 현저히 적은 6.5%를 나타낸 바 있으며, 흡인 소요시간의 경우 폐쇄형 흡인이 개방형 흡인에 비해 매 1회 흡인마다 12.9초 절약된 결과를 보여주었다. 또한 흡인관리 비용에서 개방형과 비교 시 폐쇄형이 하루에 1인당 1.88달러 이익이라는 Johnson 등(1994)의 연구와 국내 이은숙 등(2004)의 연구에서도 폐쇄형 흡인이 개방형 흡인보다 중환자실 재원 기간동안 흡인관리 총비용이 약 2,800,000원 더 저렴한 결과를 보여주었다.

김미순 등(1998)은 호흡 곤란증 미숙아 22명을 대상으로 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 중재하여 두 방법이 유사한 산소포화도를 보고하였으나 흡인 중 90% 이하로 떨어지는 횟수가 개방형은 132건 중 10회, 폐쇄형 흡인술은 한건도 없음을 보고하였다. 박영애(1997)는 인공호흡기를 사용하는 신생아에게 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인을 적용하여 개방형 흡인술이 폐쇄형 흡인술 보다 더 산소포화도가 급격히 떨어지고 흡인전의 산소포화도로 돌아오는데 걸리는 시간이 폐쇄형은 32.1초, 개방형은 57.1초로 차이가 나는 것을 보여주었다. Cereda 등(2001)은 성인 중환자에게 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인을 교대로 적용하여 일회 호흡량, 산소포화도, 기도압 및 혈역동학의 변화를 측정하였는데 산소포화도의 변화가 개방형 흡인에서 심하였고 일회 호흡량과 호흡수의 변화에도 개방형이 차이가 큰 것을 보고하였다.

박미영(2002)의 연구에서는 인공호흡기를 적용한 성인 중환자를 대상으로 개방형과 폐쇄형 흡인 적용 시 산소포화도에서 폐쇄형의 경우 흡인 시 감소한 산소포화도가 2분 이내에 회복되었으나, 개방형의 경우에는 5분 이후에도 회복되지 않았음을 보고하였다. 심박동수의 경우에는 폐쇄형은 흡인 시 상승한 심박동수가 2분 이내에 회복되었고, 개방형의 경우에는 5분 까지도 회복되지 않았다고 보고하였다.

이은숙 등(2004)의 연구에서도 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 산소포화도의 변화정도가 적으며 폐쇄형의 경우 흡인 시 산소포화도가 흡인 후 3분까지 거의 일정한 수준을 유지하였다고 보고하였다.

서민숙(2005)의 연구에서도 역시 인공호흡기를 사용하는 성인 중환자실의 환자 31명을 대상으로 폐쇄형과 개방형 기관지 흡인술을 교대로 실시하여 산소포화도,

활력 징후에 미치는 영향을 비교하였는데, 폐쇄형의 경우 흡인 중, 흡인 후 1분, 흡인 후 5분 동안 거의 일정하게 산소포화도가 유지된데 반해 개방형의 경우 과산소화에도 불구하고 흡인 중에 급격하게 산소포화도가 감소하였다가 다시 증가하는 추세를 보여 흡인 후 5분에야 흡인 전 상태로 돌아왔다. 활력 징후의 경우에는, 폐쇄형의 경우 개방형보다 심부정맥의 발생율이 적었으며 개방형의 경우 흡인 후 5분에도 흡인전의 평균 동맥압으로 회복되지 못하였지만, 폐쇄형의 경우 흡인 후 5분에 흡인 전의 평균 동맥압으로 회복되었다

이와 같이 폐쇄형 흡인술은 생리학적 측면뿐 아니라 감염관리, 간호관리 효율성 등 다각적인 면에서 많은 이득을 가지고 있으나 그 사용이 미미한 실정이다(이은숙, 2004). Blackwood(1998)는 폐쇄형 흡인술이 흡인 후 내관 청소의 어려움, 비효율적인 흡인, 폐쇄형 흡인 카테터의 습관적 분리, 기관지의 손상 가능성 등의 문제가 있어 간호사들이 폐쇄형 흡인 사용을 꺼린다고 보고하였다. 미국 중환자실 간호협회의 설문조사에 따르면 두 흡인술에 대한 정보가 부족하고 간호사에 따라 폐쇄형 흡인술의 방법이 다양하다고 주장하였다(Paul-allen & Ostrow, 2000). 일부 간호사들은 느낌이나 흡인 시 나는 소리에 의해 흡인이 제대로 안되고 기관내관이 잘 막히는 것 같다고 보고하였으나, 기관 내관이 막히는 원인은 흡인 기간과 관련이 있고 기관 내관의 직경, 가래의양, 흡인술의 종류와는 관련이 없다고 하였다(Glass, Grap, Corley, & Wallace, 1993).

III. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 인공호흡기를 사용하는 중환자들에게 개방형과 폐쇄형 기관지 흡인술을 실시한 후 나타나는 산소포화도, 심박동수 및 평균 동맥압에 미치는 영향을 규명하기 위한 동일 대상자에게 시행되는 반복측정 실험연구(Repeated Measure Design)이다.

표 1. 연구설계

| | 사전조사 | 처치 | 사후조사1 | 유실기 | 사전조사 | 처치 | 사후조사2 |
|------|------|----|-------|-----|------|----|-------|
| 실험군A | O1 | OS | O2 | | O3 | CS | O4 |
| 실험군B | O1 | CS | O2 | | O3 | OS | O4 |

주. OS = 개방형 흡인, CS = 폐쇄형 흡인술

O1, O3 = 흡인 전 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압

O2, O4 = 흡인 직후 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압을 측정

이월효과(carry over effect)를 배제하기 위해 무작위 순번교체법(counterbalancing)을 이용하여 입원 순서대로 번호를 매겨 홀수(실험군 A)는 개방형 흡인술, 짝수(실험군 B)는 폐쇄형 흡인술을 먼저 시행하였다. 신뢰도를 높이기 위하여 각각의 처치를 두 번씩 시행하면서 측정하여 측정값의 평균을 내었고, 각각의 흡인술 사이에는 1시간의 간격(유실기)을 두어 측정하였다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 2007년 3월 10일부터 6월 10일까지 경인지역에 소재한 A대학병원 중환자실에 입원한 성인 환자 중 기관 내 삽관을 하고 인공호흡기 치료를 받고 있는 환자 50명을 대상으로 하였다. 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 인공호흡기를 적용하고 있는 환자
- 2) 1시간마다 기관지 흡인을 수행하고 있는 환자
- 3) 인공기도의 크기는 내관이 7.5mm 이상을 사용하는 환자
- 4) Nellcor Puritan Bennet NPB-190으로 산소포화도, Spacelabs Medical Patient Monitor로 심박동수와 평균 동맥압을 측정하고 있는 환자

개방형 흡인과 폐쇄형 흡인술 중재사이에 상태가 변화된 환자 즉 혈압이 떨어졌거나, 인공호흡기 설정요소를 변경하였거나 심폐소생술 등을 시행한 환자는 흡인 전 상태가 동일하지 못하고 이월 효과가 있을 수 있으므로 연구대상에서 제외하였다.

3. 연구도구

본 연구의 연구도구는 다음과 같다.

- 1) 산소포화도 : 1999년에 입고되어 의용 공학과에서 정기적으로 calibration을 시행하는 Nellcor Puritan Bennet NPB-190으로 측정한다.
- 2) 심박동수 및 평균 동맥압: 1999년에 입고되어 의용 공학과에서 정기적으로 calibration을 시행하는 Spacelabs Medical Patient Monitor로 측정한다.
- 3) 개방형 흡인술 : 기존에 사용하던 일반 흡인 카테터 12Fr, 14Fr와 과환기를

시행하기 위한 엠부 백, 흡인 세트를 이용한다.

- 4) 폐쇄형 흡인술: Asia Pacific Healthcare 사에서 제작한 In-line 카테터 12Fr, 14Fr와 흡인세트를 이용한다.

4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 경인소재 대학병원의 내과계 중환자실에서 이루어졌으며, 해당병원의 절차에 따라 연구 윤리위원회의 일정 양식을 거쳐 허가를 얻은 후에 자료수집을 실시하였다. 실험은 기관지 흡인 시 정확성과 신뢰도를 높이기 위하여 본 연구자가 모두 직접 시행하였다.

본 연구에 착수하여 다음과 같은 절차로 동일 대상자에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 각각 2번씩 시행하고 두 흡인술 사이에는 1시간의 간격을 두어 자료를 수집하였다. 이월효과(carry over effect)와 순서효과(order effect)를 배제하기 위해 개방형 흡인과 폐쇄형 흡인을 입원환자 순으로 홀수, 짝수로 번호를 매겨 홀수(실험군 A)는 개방형 흡인을 먼저, 짝수(실험군 B)는 폐쇄형 흡인을 먼저 실시하였다.

- (1) 대상자의 일반적 특성 및 질병관련 특성은 다음과 같은 자료를 수집하였다.

:연령, 성별, 진단명, 인공호흡기 구동방식, 흡입산소농도, 호기말양압

- (2) 자료수집 절차

① 기관지 흡인술 전

흡인 적용 5분 전에 정확한 평균 동맥압을 측정하기 위해 압력변환기 등을 영점화를 실시하고 위치를 우심방 위치로 조정하고, 대상자에게 외부 자극을 주지 않는다. 기관지 흡인술 직전 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압을 측정하여 기록한다.

② 기관지 흡인술 직후

· 개방형 흡인술 직후: 2회의 흡인 적용이 완전히 끝나 카테터를 완전히 빼내고 과환기를 실시한 후 인공호흡기를 연결한 시점의 산소 포화도, 심박동수, 호흡수, 평균 동맥압을 측정하여 기록한다.

· 폐쇄형 흡인술 직후: 2회의 흡인 적용이 완전히 끝나 카테터를 완전히 빼내고 카테터의 control valve를 잠그는 시점을 말한다. 이 시점의 산소포화도, 심박동수, 호흡수, 평균 동맥압을 측정하여 기록한다.

(3) 흡인술 시행 절차

개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술의 절차는 문헌고찰과 흡인 프로토콜을 통해 다음과 같이 적용하였다.

① 개방형 흡인술

-손을 씻는다.

-흡인에 필요한 물품을 확인한다.: 흡인 catheter, 멸균장갑, 생리식염수, 흡인기, 엠부백, 산소line

-흡인기의 압력을 작동시켜 압력을 확인하고 120mmHg로 조정한다.

-멸균장갑을 끼고 인공호흡기를 제거한다.

-엠부 백과 산소 15l/min을 연결하여 과환기, 폐포 과팽창을 3회 실시한다.

-인공기도 길이만큼 카테터를 삽입한다.

-120mmHg의 음압을 이용하여 10초가 초과하지 않도록 부드럽게 돌려가며 빼낸다.

-15초간 기존 setting으로 인공호흡기를 적용한다.

-다시 같은 방법으로 흡인한다.

-엠부 백과 산소 15l/min을 연결하여 과환기, 폐포 과팽창을 3회 실시한다.

-인공호흡기를 적용한다.

-최소한 5분 동안은 대상자에게 외부적 자극을 주지 않는다.

② 폐쇄형 흡인술

- 손을 씻는다.
- 흡인에 필요한 물품을 확인한다.: 폐쇄형 흡인 catheter(Asia Pacific Healthcare 사에서 제작한 In-line 카테터 12Fr & 14Fr), 멸균장갑, 생리식염수, 흡인기, 앰부백, 산소 line
- 흡인 10분전에 폐쇄형 흡인 카테터를 환자와 인공호흡기 사이에 부착한다.
- 멸균된 일회용 장갑을 착용한다.
- wall suction tube를 control valve와 연결한 후 control valve를 엄지로 눌러 흡인기의 압력을 120mmHg로 조절한다.
- T-piece를 한손으로 잡고 한손으로 카테터를 4-5인치 밀어 넣는다.
- Thumb gauge를 누르면서 10초 동안 부드럽게 흡인한 후 카테터 sleeve의 길이만큼 카테터를 완전히 빼다.
- 15초간 기존setting으로 인공호흡을 적용한다.
- 다시 같은 방법으로 흡인한다.
- Thumb gauge를 돌려서 잠근다.
- 최소한 5분 동안은 대상자에게 외부적 자극을 주지 않는다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0을 이용하여 다음의 방법을 통하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 질병관련 특성은 실수, 백분율, 평균, 표준편차를 이용하였다.
- 2) 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 적용하기 전에 산소 포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 동질성을 검증하기 위해 paired t-test를 실시하였다.
- 3) 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술 적용에 따른 대상자의 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 변화를 비교하기 위해 paired t-test를 실시하였다.

IV. 연구결과

1. 연구대상

본 연구대상자의 일반적 특성은 성별, 연령으로 분류하여 조사하였고, 질병관련 특성으로는 진단명, 인공호흡기 관련 특성으로는 구동방식, 흡입산소농도, 호기말 양압으로 분류하여 조사하였다. 결과는 표 2 와 같다.

총 50명중 성별로는 남자 24명(48%), 여자 26명(52%)으로 균등한 분포를 보였으며, 연령대로는 60-80세가 28명(56%)으로 높은 분포를 차지하였고, 40-60대도 19명(38%)에 달했다. 평균 연령은 64.20세였다.

진단명은 폐렴과 폐혈증이 각각 27명(54%), 10명(20%)으로 가장 높은 비율을 차지했으며, 다음으로 급성호흡곤란 증후군, 상부위장관계 출혈이 각각 3명(6%), 그리고 폐부종, 폐결핵, 만성 폐쇄성 폐질환이 각각 2명(4%)을 차지하여 인공호흡기를 적용한 중환자실의 대부분 환자들이 호흡기계 문제를 가진 것을 알 수 있었다.

인공호흡기 구동방식은 모두 용적조절방식을 사용했으며, 인공호흡기에서 흡입 산소 농도(FiO_2)는 41-50%가 15명으로 30%를 차지하였고, 60%이상의 산소 농도를 가진 환자도 14명으로 20%의 비율을 차지하였다. 평균 흡입산소 농도는 58.9%였다. 호기말 양압은 0-4 cmH_2O 가 18명(36%)으로 가장 많았고, 5-7 cmH_2O 가 17명(34%), 8 cmH_2O 이상도 15명(30%)으로 균등한 분포를 보였다. 평균 호기말 양압은 7.64 cmH_2O 였다.

표 2. 연구대상자의 일반적 및 질병관련 특성

N=50

| 구분 | | n | % | mean(SD) |
|---------------|------------|----|-----|--------------|
| 성별 | 남 | 24 | 48 | |
| | 여 | 26 | 52 | |
| 연령 | 41-50 | 11 | 22 | |
| | 51-60 | 8 | 16 | |
| | 61-70 | 16 | 32 | 64.20(14.01) |
| | 71-80 | 12 | 24 | |
| | 81-90 | 3 | 6 | |
| 진단명 | 폐렴 | 27 | 54 | |
| | 급성호흡곤란증후군 | 3 | 6 | |
| | 패혈증 | 10 | 20 | |
| | 만성호흡곤란증후군 | 2 | 4 | |
| | 폐부종 | 2 | 4 | |
| | 상부 위장관계 출혈 | 3 | 6 | |
| | 급성 림프성 백혈병 | 1 | 2 | |
| | 폐결핵 | 2 | 4 | |
| 인공호흡기 구동방식 | 용적조절방식 | 50 | 100 | |
| 흡입산소농도 | 21-30% | 4 | 8 | |
| | 31-40% | 5 | 10 | |
| | 41-50% | 15 | 30 | 58.90(19.30) |
| | 51-60% | 12 | 24 | |
| | 60% 이상 | 14 | 28 | |
| 호기말양압 | 0-4 | 18 | 36 | |
| | 5-7 | 17 | 34 | 7.64(2.90) |
| | 8이상 | 15 | 30 | |

2. 동질성 검증

개방형 흡인과 폐쇄형 흡인을 실시하기 전에 동질성을 검증하기 위해 paired-t 검증을 실시한 결과 표 3 과 같이 나타났다.

표 3. 사전 동질성 검증

| | 개방형 (N=50) | | 폐쇄형 (N=50) | | t | p |
|-------|---------------|-------|---------------|-------|-------|------|
| | mean | SD | mean | SD | | |
| 산소포화도 | 96.06 | 4.46 | 95.84 | 4.28 | .252 | .802 |
| 심박동수 | 106.02 | 22.54 | 106.18 | 21.11 | -.037 | .971 |
| 평균동맥압 | 92.72 | 16.21 | 91.17 | 14.19 | .508 | .613 |

흡인 전 흡인 유형에 따른 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압 동질성 검정을 실시한 결과, 산소포화도와 평균 동맥압은 개방형이, 심박동수는 폐쇄형에서 높게 나타났으나, 통계적인 유의성은 없는 것으로 나타났다. 따라서 흡인 전 흡인 유형에 따른 산소포화도와 심박동수, 평균 동맥압은 차이가 없으므로, 동질성이 입증되었다($p > .05$).

3. 가설의 검증

가설1. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화가 적을 것이다.

표 4 에서 보는바와 같이 개방형 흡인술의 흡인 전 산소포화도는 평균 96.06%, 흡인직후는 평균 93.78%로 감소하는 것으로 나타났다. 그러나, 폐쇄형 흡인술은 흡인 전과 직후에 산소포화도 변화에 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

이를 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 차이를 paired t-test로 분석한 결과, 표 5에서 보는 것과 같이 산소포화도에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 가설 1은 지지되었다($p = .019 < .05$).

표 4. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 평균과 표준편차
N=50

| 특성 | 구분 | 흡인전 | | 흡인직후 | |
|-------|-----|-------|------|-------|------|
| | | mean | SD | mean | SD |
| 산소포화도 | 개방형 | 96.06 | 4.46 | 93.78 | 6.17 |
| | 폐쇄형 | 95.84 | 4.28 | 95.70 | 4.54 |

표 5. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화 차이검정
N=50

| | 개방형 | | 폐쇄형 | | t | p |
|-------|------|------|------|------|--------|------|
| | mean | SD | mean | SD | | |
| 산소포화도 | 2.30 | 2.95 | 0.79 | 1.09 | -2.427 | .019 |

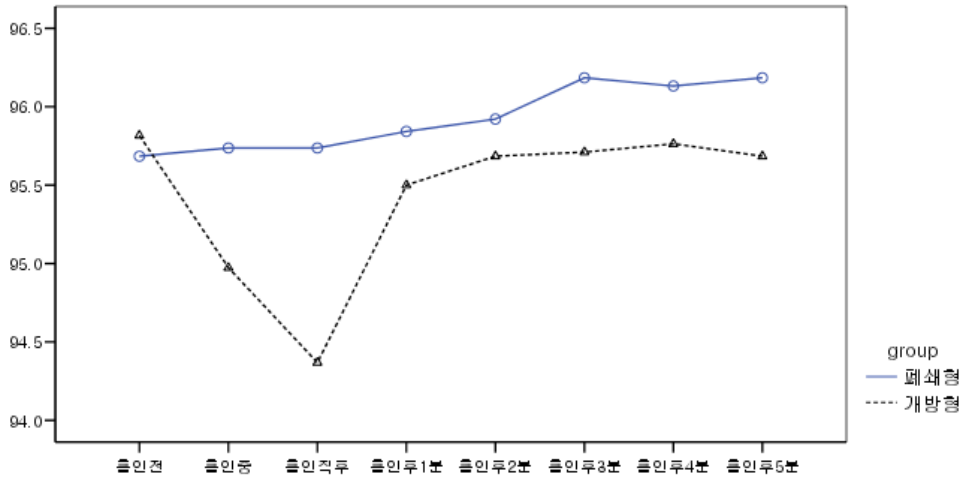


그림 1. 기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도의 변화

가설2. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화가 적을 것이다.

표 6에서 보는 바와 같이 개방형 흡인술의 흡인 전 심박동수는 평균 106.02회/분, 흡인직후는 평균 114.24회/분으로 증가하여, 흡인 직후 심박동수의 변화가 현저히 올라간 것으로 나타났다. 그러나, 폐쇄형 흡인술은 흡인 전 평균 106.18회/분, 흡인직후 평균 107.82회/분으로 흡인 직후에도 흡인 전과 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

이를 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 차이를 paired t-test로 분석한 결과, 표 7에서 보는 것과 같이 심박동수에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 가설 2는 지지되었다($p = .000 < .05$).

표 6. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 평균과 표준편차

N=50

| 특성 | 구분 | 흡인전 | | 흡인직후 | |
|------|-----|--------|-------|--------|-------|
| | | mean | SD | mean | SD |
| 심박동수 | 개방형 | 106.02 | 22.54 | 114.24 | 21.50 |
| | 폐쇄형 | 106.18 | 21.11 | 107.82 | 20.12 |

표 7. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화 차이검정

N=50

| | 개방형 | | 폐쇄형 | | t | p |
|------|-------|------|------|------|--------|------|
| | mean | SD | mean | SD | | |
| 심박동수 | 13.13 | 9.71 | 3.11 | 3.16 | -6.054 | .000 |

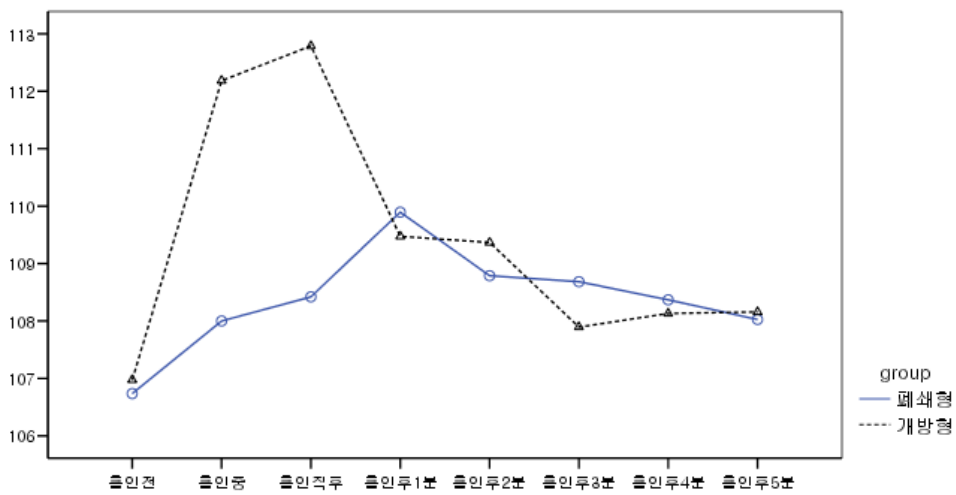


그림 2. 기관지 흡인술 유형에 따른 심박동수의 변화

가설3. 폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화가 적을 것이다.

표 8에서 보는 바와 같이 개방형 흡인술의 흡인 전 평균 동맥압은 평균 92.72 mmHg, 흡인직후는 평균 97.67 mmHg로 순간 증가하는 것으로 나타났다. 그러나, 폐쇄형 흡인술은 흡인 전 평균 91.17 mmHg, 흡인 직후에도 평균 92.65 mmHg로 급격한 변화가 없는 것으로 나타났다.

이를 통계적으로 유의한지 알아보기 위해 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 차이를 paired t-test로 분석한 결과, 표 9에서 보는 것과 같이 평균 동맥압에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 가설 3은 지지되었다 ($p = .004 < .05$).

표 8. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 평균과 표준편차
N=50

| 특성 | 구분 | 흡인전 | | 흡인직후 | |
|--------|-----|-------|-------|-------|-------|
| | | mean | SD | mean | SD |
| 평균 동맥압 | 개방형 | 92.72 | 16.21 | 97.69 | 16.69 |
| | 폐쇄형 | 91.17 | 14.19 | 92.65 | 14.71 |

표 9. 흡인술 유형에 따른 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화 차이검정
N=50

| | 개방형 | | 폐쇄형 | | t | p |
|--------|-------|------|------|------|--------|------|
| | mean | SD | mean | SD | | |
| 평균 동맥압 | 10.38 | 9.34 | 5.31 | 4.46 | -3.019 | .004 |

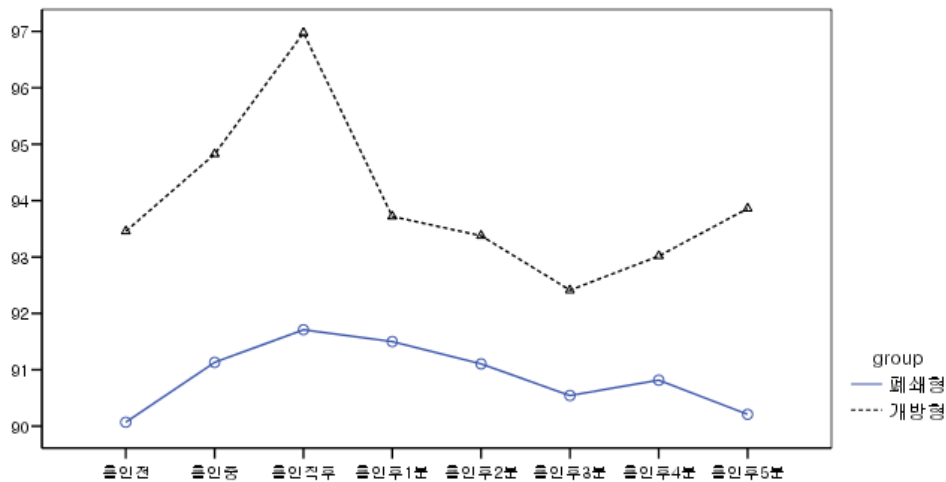


그림 3. 기관지 흡인술 유형에 따른 평균 동맥압의 변화

결론적으로 개방형 흡인술에서 산소포화도는 흡인전 평균 96.06%에서 흡인직후 평균 93.78%로 큰 차이를 보이며 감소하였으며, 심박동수는 흡인 전 평균 106.02회/분에서 흡인 직후 평균 114.24회/분으로 현저하게 증가하였고, 평균동맥압 역시 흡인 전 평균 92.72mmHg에서 흡인 직후 평균 97.69mmHg로 큰 차이를 나타내며 증가하였다. 반면 폐쇄형 흡인술에서는 흡인 전 산소포화도가 평균 95.84%에서 흡인 직후 평균 95.70%으로 거의 변하지 않는 것을 볼 수 있으며, 심박동수는 흡인 전 평균 106.18회/분에서 흡인 직후 107.82회/분으로, 평균 동맥압은 흡인 전 평균 91.17mmHg에서 흡인 직후 92.65mmHg로 증가하는 양상을 보였으나, 이는 폐쇄형 흡인술도 역시 심박동수와 평균동맥압의 변화에 영향을 미치지만, 개방형 흡인술에 비해 그 차이가 현저히 적음을 볼 수 있으며, 이는 흡인술 자체의 처치로 인한 자극으로 유발되었을 가능성이 클 것으로 사료된다.

이로서 개방형 흡인술이 폐쇄형 흡인술에 비해 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화, 심박동수의 변화, 평균 동맥압의 변화에 더 큰 영향을 미침을 알 수 있으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보이는 것으로 나타나 가설 1, 가설2, 가설3 모두 지지되었음을 알 수 있다.

V. 논 의

본 연구는 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술이 인공호흡기를 가지고 있는 성인 중환자의 산소포화도와 심박동수 및 평균 동맥압의 변화에 미치는 영향을 비교, 분석하고자 시도되었다.

본 연구에서 인공호흡기를 적용한 성인 중환자에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 중재하였을 때 흡인술 유형 간에 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도 변화에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 폐쇄형 흡인의 경우 흡인 전과 흡인 직후에 일정하게 산소포화도가 유지되는 반면 개방형 흡인의 경우에는 흡인 전, 후 과산소화에도 불구하고 흡인 직후에 급격히 감소하는 양상을 보였다. 이는 성인을 대상으로 한 박미영(2001)과 이은숙(2004), 서민숙(2005)의 연구와도 일치하는 결과이다. 박미영의 연구에서는 개방형 흡인술에서 산소포화도가 평균 90.19%로 가장 많이 떨어졌으며 흡인 후 5분까지도 산소포화도의 감소가 회복되지 않았다고 하였고, 박영애(1997)의 연구에서도 인공호흡기를 적용한 신생아에게 두 흡인술을 적용한 결과 개방형 흡인술이 폐쇄형 흡인술에 비해 산소포화도의 감소가 급격하며 흡인 후 흡인전의 산소포화도로 돌아오는 데 걸리는 시간이 폐쇄형은 32.1초인데 반해 개방형은 57.1초가 걸리는 차이를 보였다. 그러나 김미순 등(1998)의 연구에서는 호흡곤란을 가진 미숙아를 대상으로 실험한 두 흡인 방법간의 산소포화도에는 유의한 차이가 없다고 밝혔는데, 이는 기저질환이나 대상자, 연구방법간의 차이로 인한 것으로 사료된다. 김미순 등(1998)의 연구에서 통계적인 차이는 유의하지 않았으나 총 흡인 횟수 당 산소포화도가 90% 이하로 떨어진 경우가 개방형이 132회중 10회, 폐쇄형은 단 1회도 없었다고 밝혀 산소포화도의 변화는 폐쇄형 흡인이 훨씬 적음을 알 수 있다. 마찬가지로 서민숙(2005)의 연구에서도 개방형 흡인 중에 산소포화도가 90% 이하로 떨어진 경우는 흡인건수 124번 중 38건이었으나 폐쇄형은 흡인건수 124번 중에 1건밖에 보이지 않았다. 본 연구에서도 산소포화도가 90%이하로 떨어진 경우는 개방형 흡인의 경우 흡인건수

200건중 88건이었으나 폐쇄형의 경우 200건중 2건밖에 없어 이전연구와 일치하는 양상을 보였다.

산소포화도는 또한 인공호흡기 구동방식이나 모드, 산소 농도에 의해서도 영향을 받는데, 성인 중환자 31명을 대상으로 한 박미영(2001)의 연구에서는 압력 조절환기(PC)와 압력보조환기(PS)+지속적 기도양압(CPAP) 모드, 그리고 평균 흡입 산소 농도가 39.41%, 평균 호기말양압이 3.93cmH₂O였다. 그리고 마찬가지로 성인 중환자 31명을 대상으로 한 서민숙(2005)의 연구에서는 모두 용적조절방식(AC)의 구동방식과 평균 흡입 산소농도는 46.19%, 평균 호기말양압은 2.94cmH₂O였다. 본 연구에서는 모든 대상자가 용적조절방식(AC)의 구동방식이었고, 평균 흡입 산소 농도는 58.9%, 평균 호기말양압은 7.64cmH₂O였다. 따라서 이전 연구와 본 연구결과로 폐쇄형 흡인 카테터 이용 시 흡인 중과 후 산소포화도 감소가 개방형 카테터 이용 시에 비해 현저히 적어 이로 인한 탈 산소화와 조직의 저산소증을 예방할 수 있으며, 이는 다양한 산소농도와 호기말 양압 호흡 적용에도 동일한 결과를 나타냄을 알 수 있다.

본 연구에서는 인공호흡기를 적용한 성인 중환자에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 적용하였을 때 흡인술 유형 간 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이는 Lee, Ng, Tan & Ang.(2001)의 연구에서 14명의 성인 환자에게 두 흡인술을 교대로 실시하여 심박동수, 평균 동맥압, 호흡수, 산소포화도, 심전도 등을 비교하였는데 개방형 흡인술에서 흡인 후 심박동수가 증가하였다고 한 보고와 일치하였고, 박미영(2001)의 연구에서도 폐쇄형의 경우에 심박동수의 변화의 차이가 유의하게 적었다. 본 연구결과에서는 두 흡인술 간에 흡인전과 직후의 심박동수의 변화에 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 개방형의 경우 심박동수의 변화가 폐쇄형에 비해 급격히 높아지는 것을 볼 수 있었다. 이는 폐쇄형 흡인은 흡인 동안에도 산소화의 유지가 적정하게 유지되어 개방형 흡인에 비해 혈액학적 안정을 이루도록 해 주는 반면, 개방형 흡인은 환자의 혈액학적 위험을 수반하는 합병증을 유발할 수 있는 것을 증명해 준다. 본 연구 결과에서 두 흡인술의 경우 모두 흡인 후 심박동수가 증가하였는데 이는 Lee et al.(2001)과 박미영(2001), 서민숙(2005)의 연구와 일치하며 이는 흡인 자체의 자극

과 기침에 의한 교감신경계의 자극이 원인이 될 수 있으며 이로 인해 증가된 산소 소모량의 보상기전으로 나타날 수 있다. 이를 통해 흡인술 자체가 심박동수에 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

미숙아를 대상으로 한 김미순 등(1998)과 박영애(1997)의 연구에서는 환기와 혈액역동학적 변화의 효과에 대해 비교하는 연구를 시행하여 심박동수에는 변화가 없었다고 하였으며, 서민숙(2005)의 연구에서도 심박동수의 변화에는 유의한 차이가 없었다고 보고하여 본 연구와 상반된 결과를 보고하였다. 이는 역시 환자의 기저 질환이나 환자의 중등도, 대상자의 수와 연구 방법의 차이에서 기인한 결과로 보인다. 미숙아의 연구에서는 카테터가 인공기도 내에 있는 시간이 성인에 비해 짧은 5초 혹은 10초 이하로 제시되고 있어 성인의 10-15초에 비해 혈액역학적 안정성에 영향을 미치는 시간이 적다(Thibeault & Gregory, 1986).

본 연구에서는 인공호흡기를 적용한 성인 중환자에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 적용하였을 때 흡인술 유형 간 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 두 흡인술 모두에서 흡인 중, 직후의 평균 동맥압 증가를 보였으며 폐쇄형 흡인의 경우에는 변화의 차이가 적은 반면 개방형 흡인의 경우에는 흡인 직후 급격한 상승폭을 보였다. 박미영(2001)의 연구에서도 폐쇄형이 개방형에 비해 평균 동맥압의 변화가 적었으며 개방형과 폐쇄형 모두 흡인 후 5분까지 평균 동맥압이 상승하여 흡인전의 평균 동맥압으로 회복하지 않았다고 보고하였다. 이를 토대로 흡인술 자체가 환자에게 자극을 주어 혈압 및 평균 동맥압에 영향을 미치는 것을 알 수 있으며, 이것은 흡인으로 인한 저산소증을 최소화하기 위한 신체내의 보상작용을 보여주고, 흡인술 자체로 인한 환자의 불편감이 크다는 것을 시사한다. 또한 본 연구 결과로 개방형 흡인술 시 흡인 직후 평균 동맥압의 급격한 상승을 보였으나 폐쇄형의 경우 완만한 곡선을 보여 개방형 흡인술에서 평균 동맥압의 상승이 더 높다는 것을 시사해 폐쇄형 흡인술이 더 안전한 것으로 사료된다.

본 연구의 결과는 인공호흡기를 적용하는 성인 중환자에게 기관지 흡인을 시행할 경우에 흡인으로 인한 여러 가지 부작용을 최소화하기 위해 폐쇄형 흡인술을 적용해야 함을 알려준다. 국내에서는 폐쇄형 흡인의 경우 표준화된 프로토콜이 알

려져 있지 않고 개방형 흡인술에 익숙한 간호사들에게 폐쇄형 흡인에 대한 인식과 선호도가 적다. 이에 폐쇄형 흡인에 대한 표준화된 프로토콜 확립을 우선으로 과학적인 간호중재를 개발하고 임상적용을 하기 위해 여러 설정요소를 감안한 다각적이고 심도 있는 추가적인 연구가 절실히 요구되는 바이다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 중환자실에서 인공호흡기 치료를 받고 있는 성인 환자들에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 실시하였을 때 두 흡인술 간의 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 차이와 변화를 알아보기 위해 시도되었다.

동일 대상자에게 시행되는 반복측정 실험연구(Repeated Measure Design)로 연구기간은 2006년 9월 1일부터 2007년 6월 10일까지이며, 자료수집 기간은 2007년 3월 10일부터 6월 10일까지이고, 중환자실에 입원한 성인 중환자 중 기관내 삽관을 하고 인공호흡기 치료를 받는 환자 50명을 연구 대상으로 하였다.

자료 수집 방법은 동일 대상자에게 개방형 흡인술과 폐쇄형 흡인술을 1시간 간격으로 실시하였는데, 이월효과(carry over effect)를 배제하기 위해 무작위 순번교체법(counter balancing)을 이용하여 입원 순서대로 번호를 매겨 흡수는 개방형 흡인술, 짝수는 폐쇄형 흡인술을 먼저 시행하였다. 신뢰도를 높이기 위하여 각각의 처치를 두 번씩 시행하면서 측정하여 측정값의 평균을 내었고, 각각의 흡인술 사이에는 1시간의 시간 간격(유실기)을 두어 측정하였다. 두 흡인술 모두 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압을 측정하였다.

수집된 자료는 SPSS WIN 12.0 프로그램을 이용하여 실수, 백분율, 평균, 표준편차, paired t-test의 방법으로 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

가설1. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 산소포화도의 변화가 적을 것이다.” 는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -2.427$, $p = .019 < .05$)

가설2. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 심박동수의 변화가 적을 것이다.”는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -6.054, p = .000 < .05$)

가설3. “폐쇄형 흡인술이 개방형 흡인술보다 흡인 전과 흡인 직후의 평균 동맥압의 변화가 적을 것이다.”는 통계적으로 유의한 차이를 보이며 지지되었다.

($t = -3.019, p = .004 < .05$)

이상으로 본 연구의 결과로 인공호흡기를 적용하고 있는 중환자실의 성인들에게 기관지 흡인을 적용할 경우 폐쇄형 흡인이 환자의 흡인 직후 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 변화에 영향을 덜 미친다는 것을 확인할 수 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다. 개방형 흡인술은 폐쇄형 흡인술에 비해 흡인 직후에 산소포화도를 감소시키고 심박동수와 평균동맥압을 증가시키며 급격한 상승 폭을 보여줌을 알 수 있었다. 이 결과를 토대로 보다 효율적이고 부작용을 최소화 할 수 있는 흡인 방법으로 폐쇄형 흡인을 제안하는 바이다. 특히 고농도의 산소 흡입률을 가진 환자나 높은 호기말양압 치료를 받는 환자 뿐 아니라 그와 관계없이 인공호흡기를 적용하는 모든 중환자에게 동일한 결과를 보여주어 폐쇄형 흡인의 사용을 적극 권장한다.

2. 제언

본 연구를 기반으로 다음과 같이 제언한다.

- 1) 폐쇄형 흡인의 프로토콜을 제작·연구할 것을 제언한다.
- 2) 폐쇄형 흡인 시에도 과산소화 과팽창화를 하였을 경우 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인의 산소포화도, 심박동수, 평균 동맥압의 차이를 연구할 것을 제언한다.
- 3) 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인 사용시 두 흡인술 간에 감염발생율, 비용효과 등에 관한 연구를 제언한다.
- 4) 본 연구의 대상자는 경인지역 소재 A대학병원에 국한되었으므로 연구 대상자를 확대하여 반복 연구를 제언한다.
- 5) 폐쇄형 흡인과 개방형 흡인 사용 시 두 흡인술 간에 간호사들의 흡인관련 지식과 수행을 비교 연구할 것을 제언한다.

참고문헌

- 강현숙, 임난영, 김금순, 김원옥, 김정애, 이명화 등(1999). *임상간호의 기본수기와 평가*. 서울: 수문사.
- 김금순, 권은옥, 김명애, 박옥향, 송경자, 송라운 등(2005). *중환자간호*. 서울: 군자출판사.
- 김대식(2004). *임상생리학*. 서울: 고려의학.
- 김동수(1997). *임상 호흡생리학 입문*. 서울: 고려의학.
- 김미순, 안영미, 박인옥, 최숙자, 유미영(1998). 개방형과 폐쇄형 기관지 흡인술이 호흡곤란증 미숙아의 산소포화도와 심박동수에 미치는 영향에 대한 비교 연구. *대한간호학회지*, 28(3), 529-543.
- 김선화, 신정숙, 최영희(1994). 기관내 흡인 실시후의 동맥혈 산소 분압 변화와 심부정맥 발현에 관한 연구. *대한간호*, 33(4), 62-85.
- 박미영(2002). *기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도, 심박동수 및 평균 동맥압의 변화에 따른 비교연구*. 이화여자 대학교 대학원 석사학위논문.
- 박영애(1997). 인공호흡기 사용 신생아의 폐쇄형과 개방형 기관흡인에 관한 연구. *임상간호연구*, 2(1), 47-62.
- 박현주, 최영아, 김경미(2001). 중환자실 간호사의 기관내 흡인실태. *기본간호학회지*, 8(3), 379-399.
- 서민숙(2005). *개방형과 폐쇄형 기관지 흡인술이 인공호흡기 사용 중환자의 산소포화도와 활력징후에 미치는 효과에 대한 비교연구*. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 송경자, 유정숙, 권은옥, 정은자, 신현주, 박옥향 등(2002). 중환자실 흡인간호 및 인공호흡기 관리 표준화를 통한 인공호흡기 관련 폐렴발생 감소효과에 관한 연구. *한국의료 QA 학회지*, 44-55.
- 신아라(2004). *폐쇄형 기관흡인 카테터 교환주기에 따른 인공호흡기 관련 폐렴 발생율과 카테터 비용*. 경북대학교 대학원 석사학위 논문.

- 안영미(1999). 고위험 신생아를 위한 기관지 흡인에 대한 실태조사. *아동간호학회지*, 5(2), 198-210.
- 염호기, 이성순, 이혁표, 진재용, 최수전(2005). *기계환기의 기초*, 서울: 군자출판사.
- 유지수(1986). *기관내 흡인 전, 후 산소공급량과 두개강내압 변화와의 관계에 관한 임상적 연구*. 이화여자 대학교 대학원 박사학위 논문.
- 이소연(2005). *기관내 흡인 전 식염수 점적이 산소포화도 및 심박동수에 미치는 영향*. 한양대학교 대학원 석사학위 논문.
- 이은숙, 김성호, 김정숙(2004). 폐쇄형 흡인술이 인공호흡기 환자의 산소포화도, 인공호흡기 관련 폐렴 및 흡인간호 효율성에 미치는 영향. *대한간호학회지*, 34(7), 1315-1325.
- 조영경(2002). *중환자 간호사들의 기관내 흡인관련 지식과 수행 비교연구*. 인하대학교 대학원 석사학위 논문.
- Blackwood, B.(1998). The practice and perception of intensive care staff using the closed suctioning system. *Journal of Advanced Nursing*, 28(5), 1020-1029.
- Brigatta, A., Carl-Johan, W., Erkki, H., Marieann H. (2004). Side effect of endotracheal suction in Pressure-and Volume-Controlled Ventilation. *Chest*, 125:1077-1080.
- Brooks, D., Solway, S., Graham, I., Downes L., Carter M.(1999). A survey of suctioning practices among physical therapists, respiratory therapists and nurses. *Canadian Respiratory Journal*, 6(6), 513-520.
- Carlson, G. C., Fox, S. J., Ackerman, N. J. (1987). Evaluation of a closed-tracheal suction system. *Critical Care medicine*, 15, 522-525.
- Cereda, M., Villa, F., Colombo, E., Greco, G., Nacoti, M., Pesenti, A.(2001). Closed system endotracheal suctioning maintains lung volume during volume controlled mechanical ventilation. *Intensive Care Med*, 27(4), 648-654.
- Choong, K., Chatrkaw, P., Frndova, H., Cox PN.(2003). Comparison of loss in lung volume with open versus in line catheter endotracheal suctioning. *Pediatric Critical Care Medicine*, 4(1), 69-73.

- Clochesy, J.M., Breu, C., Cardin, S., Whittaker, A., Rudy, E. B. (1996). *Critical Care Nursing*, 2nd ed, Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Hoshi, K., Chikanobu, S., Ejima, Y., Hasegawa, R., Wagatsuma, T., Matsukawa, S. (2004). Effect of tube guide assembly of closed suction system on airway pressure gradient. *Journal of Anesthesia*, 18(1), 59-61.
- Johnson, K. L., Kearney, P. A., Johnson S. B., Niblett, J. B., MacMillian, N. L., & McClain, R. E.(1994). Closed vs open endotracheal suctioning: costs and physiologic consequences. *Critical Care medicine*, 22(4), 658-666.
- Kinney, M. R., Dear, C. B., Packa, D. R., & Voorman, D. N.(1998). *AACN'S Clinical reference for critical care nursing*. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Glass, C., Grap, M., Corley, M. C., Wallace, D.(1993). Nurses ability to achieve hyperinflation and hyperoxygenation with a manual resuscitation bag during endotracheal suctioning. *Heart & Lung*, 22, 158-165.
- Lee, C. K., Ng, K. S., Tan, S. G., Ang, R.(2001). Effect of different endotracheal suctioning systems on cardiorespiratory parameters of ventilated patients. *Ann Acad Med Singapore*, 30(3), 239-244.
- Lynn-McHale, Debra, J., Carlson, Karen K., (2003). *중환자 간호매뉴얼*. 서울: 군자출판사.
- Maria, P., C., Guilherme, S., Klaudiusz, S., Tomoyo, N., R Scott H., Atul, M. et al. (2006). The Impact of endotracheal Suctioning on Gas Exchange and Hemodynamics During Lung-Protective Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Respiratory Care*, Vol 51(5), 497-502.
- Maurizio, C., Federico, V., Enrico, C., Gianluca, G., Mirco, N., Antonio, P. (2001). Closed suction system endotracheal suctioning maintains lung volume during volume controlled mechanical ventilation. *Intensive care med*. 27: 648-654.
- Oh, H., Seo, W.(2003). A meta-analysis of the effects of various interventions

- in preventing endotracheal suction-induced hypoxemia. *Journal of Clinical Nursing*, 12(6), 912-924.
- Paul-allen J., Ostrow CL(2000). Survey of nursing practices with closed-system suctioning. *American Journal of critical care*, 9(1), 9-17
- Pellico, L. H.(1997). *Handbook of clinical skills*. Pennsylvania: Springhouse Corporation.
- Sole, M. L., Byers, J. F., Ludy, J. E., Ostrow, C. L.(2002). Suctioning techniques and airway management practices: pilot study and instrument evaluation. *American Journal of Critical Care*, 11(4), 363-368.
- Stenqvist, O., Lindren, S., Karason, S., S., Lundin, S.(2001). Warning ! Suctioning, A lung model evaluation of closed suctioning systems. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 45(2), 167-175.
- Stuart Ira Fox(2004). *Human physiology*(7th ed.). McgrowHill.
- Thibeault, D. W., & Gregory, G. A.(1986). Neonatal pulmonary care(2nd ed.). *Addison-Wesley*, 237-252.
- Topeli, A., Harmanci, A., Cetinkaya, Y., Akdeniz S., Unal S.(2004). Comparison of the effect of closed versus open endotracheal suction system on the development of ventilator-associated pneumonia, *Journal of Hospital Infection*, 58(1), 14-19.

관찰일:
HD/ICU:

| | | | | | |
|--|--|---|---------|--|--|
| | | / | | | |
| | | | | | |
| | | | (E/T)Fr | | |
| | | | | | |

Open suction

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Closed suction

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Abstract

Effect on Oxygen Saturation, Heart Rate, Mean Arterial Pressure as type of endotracheal suctioning system to patients are ventilated in Intensive Care Unit

Cho Young Ah

Department of Critical Care

Graduate School of Nursing

Yonsei University

Background: Endotracheal suctioning is an essential procedure has been performed to the patients are mechanically ventilated to remove lung secretion and improve oxygenation. However it could bring severe side effects such as hypoxia, hemodynamic destruction, lung collapse etc. Therefore, in order to prevent these disadvantages, closed endotracheal suctioning system was raised as a effective measure. Nevertheless closed suction system has a various advantages, medical staffs, especially nurses, have used it rare as a lack of studies and informations.

Objective: To prove effectiveness of closed suctioning system about maintaining oxygen saturation and hemodynamic balance.

Method: This study was experimental type of using Repeated Measure Design with 50 patients who had artificial respiration with intubation staying in intensive care unit. Oxygen saturation, heart rate, and mean arterial pressure(MAP) were measured when the time prior to the suctioning intervention, and immediately after the suctioning intervention to compare the changes about oxygen saturation, heart rate, and mean arterial pressure of patients according to two types of endotracheal suctioning system. To reduce the carry over effect, counter balancing method was used as patients were numbered according to admission order and then author divided patients as odds and evens. Data were collected from March 10th, 2007 to June 10th, 2007 in hospital of university located in Incheon.

Result:

The data were analyzed with SPSS WIN 12.0 program. Study results are showed as follows;

1. Closed suctioning system showed less changes of oxygen saturation than open suctioning system($t = -2.427, p = .019 < .05$).
2. Closed suctioning system showed less changes of heart rate than open suctioning system($t = -6.054, p = .000 < .05$).
3. Closed suctioning system showed less changes of mean arterial pressure than open suctioning system($t = -3.019, p = .004 < .05$).

Conclusion: Based on the result of this study, closed suctioning system is more efficient on preventing hypoxemia and hemodynamic destruction. This study recommend strongly using of closed suctioning system.