



# 인공호흡기를 통하여 기관지 확장제를 분무한 시점에 따른 심장수술환자의 활력징후와 폐기능의 비교

강지영<sup>1)</sup> · 유양숙<sup>2)</sup> · 성소영<sup>3)</sup> · 서지원<sup>3)</sup> · 구슬아<sup>3)</sup> · 박경원<sup>3)</sup> · 최은주<sup>4)</sup>

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

심장수술 후 이차적으로 생길 수 있는 폐기능 저하 상태가 지속되는 것은 심장의 부담을 증가시키고, 환자의 상태를 악화시켜 중환자실의 체류일수와 사망률을 증가시킬 수 있으므로 폐기능을 향상시키기 위한 중재는 심장 기능 회복에 가장 중요한 간호 활동이라고 할 수 있다.

심장수술 후 중환자에게는 폐기능 향상을 위하여 기도 흡인과 흉곽물리요법 등이 시행되며, 분비물의 효과적인 제거 및 air flow의 향상, 기도 흡인 등으로 인한 기관지 경련 감소를 위하여 인공호흡기 치료를 하는 환자에게 일반적으로 기관지 확장제를 자주 투여하게 되는데(Fink, & Dhand, 2000), 이 경우에 폐까지 기관지 확장제가 투여되어 효과가 극대화될 수 있으므로 국내 대부분의 중환자실에서는 인공호흡기 회로와 분무기(nebulizer)를 연결하여 흡입시키는 방법을 사용하고 있다(송효숙, 전태국, 박표원, 김경은과 정지혜, 2003; 홍정배 등, 2006). 기관지 확장제 치료를 받는 환자에게 기도의 개방성 및 청결유지를 위해 수행되는 기도 흡인은 필수적인 간호 행위로 인식되고 있으나(이은숙, 김성효와 김정숙, 2004), 분무요법 중에 높은 수분을 함유한 공기는 기관지 경련을 유발하여 숨이 찬 느낌을 갖게 된다고 하였으며(박미영, 2001), 기도 흡인 자체도 기도 경련을 유발하고(송효숙 등, 2003), 부정맥이나 외상, 미세 무기폐, 저산소증 등의 합병증을 발생시킬 수 있다고 하였다(오현수, 2003). 이와 같이 기도 흡인으로 유도된 합병증은 분무요법이 주는 불편함을 더욱 가중시킬 수 있으므로 기관지 확장제의 효과적인 폐 침착을 위해 기도 흡인을 시행함에 있어

서 환자에게 불편함과 부작용을 최소화하고 기관지 확장제의 효과를 최대화할 수 있는 적절한 시점을 찾는 것은 중요한 간호중재이다.

기계 환기동안 기류의 향상, 기관지 경련 감소, 분비물의 효과적 제거 등을 위해 투여되는 기관지 확장제(Beta-2 agonist) nebulizer는 폐기능(respiratory system resistance, compliance)을 향상시킨다는 보고가 있으나(Everad, Stammers, Hardy, & Milner, 1992), 기관지 확장제 투여 효과와 가장 적절한 투여 방법에 대해서는 아직 논란의 여지가 있다. 현재 임상에서 인공호흡기를 통한 기관지 확장제 분무요법을 시행함에 있어, 표준화된 실무지침 없이 대부분의 경우 기도 흡인 후 바로 분무요법을 시행하고 있는 실정이다. 국내의 선행연구를 살펴보면 인공호흡기를 통한 분무요법 시 영향요인에 대한 연구가 대부분이었고, 많은 요인 중에서 간호사가 통제 가능한 요인은 거의 없었다. 국내에서도 이러한 필요성을 인식하고 몇몇 연구에서는 심장수술을 받는 환아와 성인, 폐 질환자를 대상으로 한 연구가 있었으나 이들 연구에서는 분무 적용 시점 및 측정 시기에 대한 활력징후 및 폐기능에 미치는 효과가 달랐고(김민자, 2007; 송효숙 등, 2003; 홍정배 등, 2006) 심장수술환자에게 기관지 확장제 적용 시 발생하는 부작용에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 인공호흡기를 통한 기관지 확장제 분무요법 시 이상적인 분무적용 시점을 과학적으로 검증하여 분무요법을 시행하는 주체인 간호사가 표준화된 실무지침을 임상에서 적용하여 간호의 효율성을 증대시키고 환자의 상태를 좀더 효과적으로 안정되게 하여 재원일수를 감소시키는데 있어 매우 의미 있는 일이라 할 것이다. 이에 본 연구에서는 심장수술 환자를 대상으로 인공호흡기를 통한 기관지 확장제 분무요법을 기도 흡인 후 시차를 두고 적용하였을 때 최고 기도압과 폐유순도,

**주요어:** 심장수술환자, 인공호흡기, 기관지 확장제, 폐기능

1) 제1저자: 가톨릭대학교 성모병원 간호사, 2) 가톨릭대학교 간호대학 교수, 3) 가톨릭대학교 성모병원 간호사, 4) 가톨릭대학교 성모병원 Unit Manager  
투고일: 2008년 9월 30일 심사외의일: 2008년 10월 6일 게재확정일: 2008년 10월 28일

산소포화도 및 활력징후에 미치는 효과와 부작용의 발생 빈도를 알아보고자 하였다.

## 2. 연구목적

본 연구는 성인 심장수술환자에게 인공호흡기를 통한 기관지 확장제 분무요법을 시행할 때, 기도 흡인 전, 후 중 어느 시점에 적용하는 것이 폐기능과 활력징후에 긍정적인 영향을 주는 지 검증하여, 간호 실무 지침에 분무요법의 적절한 시점을 반영하고자 하였다.

구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 동질성 검증을 위하여 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 흡인 15분 후의 폐기능과 활력징후를 비교한다.
- 2) 분무요법의 적절한 시점을 확인하기 위해 각 시점별로 분무를 한 후 분무 전, 분무 시작 15분 후, 분무 시작 30분 후, 분무 시작 60분 후의 폐기능과 활력징후를 비교한다.
- 3) 기관지 확장제의 적용시점에 따른 부작용 발생 빈도를 확인하기 위해 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 흡인 15분 후의 부작용의 발생 빈도를 분석한다.

## 3. 용어의 정의

### 1) 인공호흡기

인공호흡기는 일정한 압력 또는 환기량을 기도 내로 전달하여 폐를 팽창시키고 또한 폐가 수축되도록 구조적으로 만들어진 기계(김동수, 1997)로 본 연구에서는 Puritan Bennett 7200 series를 말한다.

### 2) Nebulizer 분무요법

Nebulizer는 기도 분비물의 효과적인 제거, air flow의 향상, 기도 흡인 등으로 인한 기관지 경련감소를 위해 기관지 확장제 투여 시 약물 입자의 크기를 3~5 $\mu$ m이하로 줄여서 흡입되게 하는 분무기계를 말하며(홍정배 등, 2006), 본 연구에서는 인공호흡기 Puritan Bennett 7200 series에 장착되어있는 분무흡입기를 말한다.

### 3) 폐기능

본 연구에서는 최고 기도압, 폐유순도 및 산소포화도를 말한다.

#### (1) 최고 기도압: PAP(Peak Airway Pressure, cmH<sub>2</sub>O)

흡기 시 형성되는 최고의 압력을 의미하며 이는 폐포를 팽창시키는 데 필요한 압력과 기도 저항을 극복하는데 필요한 압력

의 합을 나타낸다(Wilkins, Stoller, & Scanlan, 2003). 본 연구에서는 인공호흡기(Puritan Bennett 7200 series)의 계측기를 통해 얻어지는 흡기 시 최고 기도압을 나타내며, 분무 후 시간이 경과할수록 감소하는 것이 기관지 확장제의 효과가 있음을 의미한다.

#### (2) 폐유순도: C<sub>dyn</sub>(Lung compliance, ml/cmH<sub>2</sub>O)

폐와 흉벽의 신장성(distensibility)을 나타내는 지표로서 폐가 얼마나 쉽게 확장될 수 있는지를 나타낸다(Wilkins 등, 2003). 본 연구에서는 여러 가지 변수가 존재하는 공기의 흐름이 있는 호흡 주기 동안 측정되는 역동적 유순도(dynamic compliance)를 의미하며, 분무 후 시간이 경과할수록 증가하는 것이 기관지 확장제의 효과가 있음을 의미한다.

#### (3) 산소포화도: SpO<sub>2</sub>(Oxygen saturation, %)

혈색소와 실제로 결합한 상태의 산소의 양으로 %로 표시되며(Robergs, & Roberts, 1997), 본 연구에서는 대상자의 손가락에 sensor를 부착하고 여기에 transducer를 연결하여 맥박 산소 계측기(pulse oximeter)에 의해 비침습적으로 측정되는 수치로 동맥혈 헤모글로빈의 기능적 산소포화도이다.

### 4) 기관지 확장제

글락스 스미스 클라인에서 수입 판매하는 Ventolin Nebules<sup>®</sup> (Salbutamol Sulfate) 2.5mg/2cc plastic ampule을 사용한다.

### 5) 분무요법에 따른 부작용

본 연구에서는 기관지 확장제 분무요법 적용 후 나타날 수 있는 진전, 빈맥(100회/min 이상, 기본 값이 100 이상인 경우 20% 이상 상승시), 기침, 빈호흡(30회/min 이상), 부정맥(빈맥을 제외한 부정맥)을 의미한다.

## II. 문헌고찰

### 1. 심장수술이 폐기능에 미치는 효과

체의 순환을 하면서 심장수술을 한 환자는 폐합병증이 발생할 위험이 높으며, 이는 미세 혈관의 permeability가 증가한 상태에서 발생하며, 이는 저산소증과 폐수종의 원인이 되고 급성 호흡 부전을 유발할 수 있다. 급성 호흡 부전은 심장수술 후 1.7% 가량에서 발생하고, 40~60%정도에서 사망하는 것으로 보고되었으며 급성 호흡 부전까지 진행되지는 않더라도 폐수종이 발생하고, 산소 농도에 비해 동맥혈 산소 농도가 저하되는 경증 폐합병증은 심장수술환자 12%에서 발생하는 것으로

보고되었다(홍정배 등, 2006).

또한, 혈관 저항과 폐혈관 투과성이 증가하여 수술 후 급성 호흡 부전으로 진전될 수 있으며, 무기폐, 폐순응도 감소와 가스 교환 장애 등 많은 합병증이 초래되며, 동맥-정맥혈 산소차이(arterio-venous oxygen difference)와 혈관 저항이 증가하고, 간질로 체액이 많이 빠져나가 폐유순도를 감소시키고, surfactant의 활동을 저하시킨다. 더불어 체외순환 운용으로 인한 생화학적 변화도 일어나는데, 호중구 엘라스타제와 같은 폐 손상을 초래하는 물질의 생성과 폐조직의 손상에 따른 7S 단백질 분절, 콜라겐, 프로칼시토닌 같은 물질의 생성이 나타나게 된다. 이 외에도 정상적으로 폐에서 분비되는 물질의 생성 감소 등이 일어나게 되는데, 이와 같이 심장수술 방법과 마취 방법, 체외순환 방법의 발전 및 심장수술 후 관리 방법이 발전하였음에도 불구하고, 심장수술 후 폐합병증은 주요 합병증으로 남아있다.

## 2. 기관지 확장제의 효과 및 반응 평가

기관지 확장제로는 베타2-작용제, 항콜린제, Xanthine 유도체 등이 사용되고 있으며, 베타2-작용 기관지 확장제인 Salbutamol sulfate는 베타2-교감 신경 수용체를 자극하여 cyclic AMP를 증가시킴으로써 기도 평활근 확장 작용을 하며 흡입하는 경우 약물 작용 시작 시간은 5~15분 후이고 약물 효과가 가장 높은 시간은 약물 투여 60~90분 후이며 약물의 작용 지속시간은 4~6시간이다(Gumbhir-Shah, Kellerman, DeGraw, Koch, & Jusko, 1998). 부작용으로는 골격근의 진전이며 호흡기계에 선택적으로 작용하기 때문에 고용량인 경우 베타2-교감 신경 수용체 자극의 영향으로 빈맥이 초래될 수 있으나, 그 외를 제외하고 심장에 대한 효과는 없다(대한내과학회, 2003; 박미영, 2001).

또한 항콜린성제제는 후신경절 부교감 신경 말단으로부터 아세틸콜린의 분비를 억제함으로써 기관지 확장 효과를 나타내는데, 작용은 30~60분 후에야 최대 효과에 도달하나 작용 시간이 6~8시간까지도 지속되므로 하루 4회씩 규칙적으로 투여하는 경향이다.

속효성 베타2 항진제와 항콜린제의 병용에 대해서는 아직도 연구 중에 있고 논란의 여지가 많지만 실제 임상에서는 병용 투여하는 경우가 많다. Dorinsky, Reisner와 Ferguson(1999)은 항콜린제와 속효성 베타2 항진제의 병용은 각각 단독으로 사용하는 것보다 부작용의 증가 없이 임상적인 효과가 더 크다고 하였으며, McCrory와 Brown(2005)은 속효성 베타2 항진제와 항콜린제의 사용에 관한 연구를 메타분석 하였는데 각각 단독 투여 시와 병용 시에 노력성 호기 1초량(FEV1)과 동맥혈 산소분압(PaO<sub>2</sub>)의 유의한 차이는 없었다고 보고하였다. 천식의 급성기에 속효성 베타2 항진제와 Aminophylline의 병용 투여도 심계 항진과 부정맥

등의 부작용 발생빈도만 증가시킬 뿐 추가적인 기관지 확장 효과는 없다고 하였다(Parameswaran, Belda, & Rowe, 2005).

또한 기관지 확장제에 관련한 부작용은 통상 용량보다 많은 용량을 투여했을 경우 빈맥과 진전 등이 보고되고 있으나 이들은 일반적으로 추천되고 있지 않으며 이들의 작용 시간과 청소율에 따른 간격을 두도록 권장하고 있다.

## 3. 기관지 확장제의 효과에 영향을 미치는 요인

인공호흡을 하는 환자의 폐에 약물이 전달되는 데는 다음과 같은 여러 요소가 영향을 미친다. 사용되는 분무기 종류로서 스페이서를 이용한 정량식 흡입기(MDI: Metered Dose Inhaler)가 소용량 분무기(SVN: Small Volume Nebulizer)를 이용하는 것보다 효과적이라는 연구 보고가 있으나(Marik, Hogan, & Krikorian, 1999), SVN을 이용하면 더 많은 양의 약제가 폐에 침착할 수 있다는 연구 보고도 있다(Hess, 2002). 또한 하부 기도 전달의 효율성은 인공기도나 호흡기 회로 안에 에로졸 입자가 흡착됨으로써 감소된다고 생각하였으나 최근 에로졸 침착에는 인공기도의 내관 크기보다 인공호흡기의 설정 모드가 더 중요한 요인이라고 강조하고 있으며(Durate, 2004), 흡기 시의 기류 패턴과 흡기 시간도 약물 침착에 영향을 준다고 보고한 바 있다. 또한 Hess, Dillman과 Kacmarek(2003)은 흡기 시간이나 흡기 시 기류 패턴도 약물 침착에 영향을 준다고 보고하였다.

송효숙 등(2003)은 기관지 확장제의 투여 방법이 폐기능 수치에 미치는 효과를 분석한 결과 인공호흡기의 일회 환기량은 nebulizer로 기관지 확장제를 투여한 군에서 기관지 확장제 투여 30분 후 기관지 확장제를 MDI puff로 투여한 군보다 유의하게 증가되었다고 하였다. 또한 국내의 선행연구를 보면 분무요법 시의 영향요인에 대한 연구가 대부분이고 간호사가 통제 가능한 요인을 중점으로 연구한 논문은 거의 없었다. 그 중 인공호흡기를 적용한 환자에게 기관지 확장제의 분무요법을 흡입 직후 적용 시 폐기능에 긍정적인 효과를 보였다는 김민자(2007)의 보고를 통해 더 많은 유사한 연구의 필요성을 인식하게 되었다.

## 4. 기도 흡인이 활력징후와 폐기능에 미치는 효과

기도 흡인은 기관내 분비물을 제거하여 효과적 기침과 가래 제거 능력이 저하된 환자에게 기도의 개방성을 유지하려는 목적으로 행해지는데, 흔히 발생하는 합병증으로 부정맥, 후두협착, 외상, 미세 무기폐, 그리고 저산소증 등이 나타날 수 있다.

박미영(2002)은 기관지 흡입술 유형에 따른 산소포화도, 심박동수 및 평균 동맥압의 변화에 대한 비교 연구에서 개방형의

흡인술 시 5분 후에도 산소포화도와 심박동수가 흡인 전 상태로 회복되지 않았다고 보고하였으며, 이은숙 등(2004)은 폐쇄형 흡인술이 인공호흡기 환자의 산소포화도, 인공호흡기 관련 폐렴 및 흡인 간호 효율성에 미치는 영향에 관한 연구에서 개방형 흡인 시 산소포화도는 흡인 직후에 급격히 감소하다가 흡인 30초 이후부터 증가하기 시작하여 흡인 3분 후어나 흡인 전과 비슷한 수준으로 회복된다고 보고하였다.

Avena, De Carvalho와 Beppu(2003)는 기계호흡을 하고 있는 소아 환자를 대상으로 기도흡인 전, 흡인 직후, 흡인 10분 후, 흡인 20분 후의 동맥 내 이산화탄소분압, 산소포화도, 폐유순도 등을 비교하여 이산화탄소분압은 흡인 20분 후까지 증가된 양상을 보이고 산소포화도와 폐유순도는 직후에는 떨어졌다가 흡인 10분 후에는 기본값으로 회복된다고 보고하였다.

Bourgault, Brown, Hains와 Parlow(2006)는 개방형 흡인술시 심박동수와 수축기 혈압, 동맥 산소분압을 증가시켰으며, 흡인 5분 후에 동맥 산소분압이 시행 전 상태로 회복되었다고 보고하였다.

위 국내외 논문들의 결과를 종합해볼 때 흡인 후 활력징후가 안정화되는 시점과 폐기능이 안정화되는 시점은 다르므로 흡인 후 언제 분무요법을 시행하는 것이 활력징후와 폐기능에 효과적인지에 대한 연구를 시행하여 기관지 확장제의 효과와 적절한 분무요법에 대한 실무지침 마련이 필요하다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구설계

본 연구는 동일 대상자에게 심장수술 직후부터 분무요법을 시작하여 6시간마다 기도 흡인 직후, 5분 후, 10분 후, 15분 후에 각각 분무요법을 번갈아 실시하여 하루 동안 나타나는 최고 기도압, 폐유순도, 산소포화도 및 활력징후의 변화와 부작용의 발생빈도를 비교하는 대상자 내 반복 실험 연구(Repeated measure within-subjects experimental study)이다[그림 1].

#### 2. 연구대상

대상자는 서울 시내 C대학교 S병원 외과계 중환자실에 입원 또는 입실한 환자 11명으로서 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

- 1) 연구에 동의한 18세 이상인 자
- 2) 피험자의 법적대리인(또는 보호자)으로부터 서면 동의를 받은 자
- 3) 인공호흡기 치료를 하고 있는 심장수술을 받은 환자
- 4) 기저 폐질환을 동반하지 않은 자



[그림 1] 연구설계

### 3. 연구도구

#### 1) 분무기(Nebulizer)

Puritan Bennett 7200 Series의 인공호흡기에 부착되어 있는 분무 발생기를 말하며, 이는 흡기라인(Inspiration line)의 Y자 연결관에서 65cm 떨어진 위치에 부착되어 있으며, 압축 공기에 의해(Pneumatic type) 30분 동안 구동된다.

#### 2) 최고 기도압(PAP, cmH<sub>2</sub>O)과 폐유순도(Cdyn, ml/cmH<sub>2</sub>O)

Puritan Bennett 7200 ventilator의 환자 데이터 모니터 값을 이용하였다. 최고 기도압은 5회 연속치의 평균값을 기록하였다. 폐유순도는 일회 호흡량(VT)과 호기말 양압(PEEP) 값을 이용하여 계산하였으며 이는 일회 호흡량을 최고 기도압에서 호기말 양압(PEEP) 값을 뺀 값으로 나누어 구했다.

#### 3) 산소포화도(SpO<sub>2</sub>, %)

본 연구에서는 PHILIPS Intellivue Patient Monitor에 부착된 맥박 산소 계측기를 통해 얻어진 동맥혈 헤모글로빈의 기능적 산소포화도를 의미한다.

#### 4) 심박동수(Heart rate, 회/min)

ECG상의 P wave나 R wave의 간격으로 측정되는 심박동의 분당 횟수이며, 본 연구에서는 PHILIPS Intellivue Patient Monitor에 부착된 계측기를 사용하였다.

#### 5) 기관 내 흡인 프로토콜

기관 내 흡인은 조영경(2002)이 중환자실 간호사들의 기관 내 흡인 관련 지식과 수행을 파악할 수 있도록 개발한 도구를 이소연(2004)이 수정 보완한 '기관 내 흡인 시 프로토콜'을 참조하였다(표 1).

#### 6) 기관지 확장제의 분무요법 프로토콜

Wilkins 등(2003)이 제시한 '소용량 분무 흡입기를 이용한 기관지 확장제의 분무요법 프로토콜' 내용을 수정 보완하였다(표 2).

#### 7) 부작용

Puritan Bennett 7200 ventilator의 환자 데이터 모니터 값을 이용하였다.

〈표 1〉 기관 내 흡인 프로토콜

수행절차	
1	손을 씻는다.
2	환자에게 설명 후 흡인에 필요한 물품을 준비한다.
3	1분 동안 인공호흡기를 통한 100% 산소를 공급한다.
4	흡인압력을 80~120mmHg로 조정하고 멸균장갑을 착용한다.
5	인공호흡기를 제거한다.
6	흡인 카테터는 저항이 느껴지는 부위까지 삽입하여 1인치정도 빼낸다.
7	음압을 이용하여 15초 이내로 부드럽게 돌려가며 흡인한다.
8	인공호흡기를 다시 연결한다.
9	다시 흡인 필요하면 산소포화도가 흡인 전 값으로 안정된 시점에 다시 시행한다.
10	인공호흡기를 연결하고 100%산소를 공급한다.
11	부작용이 없는지 살피고 결과를 기록한다.

〈표 2〉 기관지 확장제의 분무요법 프로토콜

수행절차	
1	손을 씻는다.
2	환자에게 처방을 확인 후 기관지 확장제를 준비한다.
3	환자에게 설명한다.
4	프로토콜에 따라 튜브와 기도의 분비물을 흡인한다.
5	준비된 약물을 nebulizer에 넣어 연결한다.
6	분무기를 작동한다.
7	분무가 끝나면 가열기를 다시 켜고 인공호흡기의 알람범위를 이전의 상태로 재조정한다.
8	부작용이 없는지 환자를 살핀다.
9	결과를 사정하고 기록한다.

#### 4. 자료수집방법

서울 시내 C병원 흉부 외과 과장과 전문의 및 관계자에게 연구의 목적을 설명하고 동의를 구한 후 IRB를 통과하였으며 2007년 10월 1일부터 2008년 3월 31일까지 자료를 수집하였다.

- 1) 입원 직후 피험자 혹은 피험자의 법적대리인(또는 보호자)의 서면 동의를 받았다.
- 2) 입원 직후 일반적 특성을 조사하여 기록하였다.
- 3) 기도 흡인 5분 전에 대상자에게 중재를 하기 전 최소 5분간의 안정 기간을 두고 아무런 자극을 주지 않고 안정되도록 하였다.
- 4) 흡인 직전에 최고 기도압과 산소포화도, 폐유순도 및 활력징후를 기록하였다.
- 5) 준비된 프로토콜에 의해 기관 내 흡인을 실시하였다.
- 6) 분무요법 시행 직전에 최고 기도압과 산소포화도, 폐유순도 및 활력징후를 기록하였다.
- 7) 분무요법의 프로토콜에 의해 분무요법을 실시하였다. 이때 분무요법 시작 시점은 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 흡인 15분 후에 각각 실시하며 시작 시점의 순서는 심장수술 직후부터 시작하여 6시간 간격으로 하며 하루 동안 시행하였다.
- 8) 분무한 시점에 따라 분무 전, 분무 시작 15분 후, 30분 후, 60분 후에 각각 최고 기도압, 산소포화도, 폐유순도 및 활력징후를 기록하였다.
- 9) 분무한 시점에 따라 분무 전, 분무 시작 15분 후, 30분 후, 60분 후에 부작용을 기록하였다.

#### 5. 자료분석방법

자료는 SAS 9.1프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율을 제시하였으며, 흡인 후 적용 시점에 따른 대상자의 동질성 검증과 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후 분무요법이 최고 기도압과 폐유순도, 산소포화도 및 활력징후에 미치는 영향은 반복 측정 분산 분석(Repeated measures ANOVA)으로 분석하였다. 또한 통계적으로 유의한 차이가 있는 경우 Bonferroni test로 사후 검정을 하였다.

#### 6. 연구의 제한점

- 1) 심장수술환자를 대상으로 시행하였으므로 자료를 수집하는 동안 sedation과 인공호흡만을 시행하여 자가 호흡의

증가가 폐기능의 변화에 미치는 영향은 통제하였으나, 폐분비물의 양은 통제하지 못하였으므로 기관지 확장제 투여 후 환자에 따라 폐분비물이 증가된 경우가 있었으며, 폐분비물의 증가가 폐기능에 미치는 효과는 통제하지 못하였다.

- 2) Ventilator mode를 통제하지 못함으로 인해 그에 따른 폐기능과 활력징후에 미치는 영향을 알 수 없다.

### IV. 연구결과

#### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 성별은 남자가 8명(72.7%), 여자가 3명(27.3%)이었고, 평균 연령은 51세였다. 흡연 경험은 있는 경우가 5명(45.5%), 없는 경우가 6명(54.5%)이었다.

〈표 3〉 대상자의 일반적 특성

(n=11)

특성	구분	n (%)
성별	남	8 (72.7)
	여	3 (27.3)
연령(세)	10~19	1 ( 9.1)
	20~29	1 ( 9.1)
	40~49	2 (18.2)
	50~59	3 (27.3)
	60~69	4 (36.3)
진단명	승모판 협착	4 (36.5)
	승모판 역류	2 (18.1)
	대동맥판 역류	2 (18.1)
	삼첨판 협착	1 ( 9.1)
	대동맥중격결손	1 ( 9.1)
	대동맥판막협착	1 ( 9.1)
수술명	승모판 치환술	6 (54.5)
	대동맥판 치환술	4 (36.4)
	삼첨판 성형술	1 ( 9.1)
인공기도 내관굽기	Fr. 8.0	7 (63.6)
	Fr. 7.0	3 (27.3)
흡연	유	5 (45.5)
	무	6 (54.5)
약물사용	유	1 ( 9.1)
	무	10 (90.9)

진단명은 승모판 협착이 4명(36.5%)으로 가장 많았고, 승모판 역류와 대동맥판 역류가 각각 2명(18.1%)순이었고, 수술명은 승모판 치환술이 6명(54.5%), 대동맥판 치환술 4명(36.4%), 삼첨판 성형술 1명(9.1%)으로 나타났다. 인공기도 내관의 굵기는 Fr. 8.0이 7명(63.6%)으로 가장 많았으며 그 다음은 Fr. 7.0으로 3명(27.3%)이었다. 기관지 확장제와 관련된 약물은 사용하지 않은 경우가 10명(90.9%), 사용한 경우는 1명(9.1%)이었다(표 3).

## 2. 기관지 확장제의 적용 시점에 따른 흡인 전 대상자의 동질성 검증

기관지 확장제의 적용 시점에 따른 흡인 전의 최고 기도압(F=1.72, p=.183), 폐유순도(F=1.06, p=.381), 산소포화도(F=1.06, p=.382), 심박동수(F=0.18, p=.910), 수축기혈압(F=2.16, p=.126),

이완기혈압(F=2.72, p=.062), 그리고 호흡수(F=0.08, p=.968)는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(표 4).

## 3. 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 최고 기도압, 폐유순도, 산소포화도 및 활력징후(심박동수, 혈압, 호흡수)의 변화

### 1) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 최고 기도압의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 최고 기도압의 변화는 흡인 직후(F=0.39, p=.818), 흡인 5분 후(F=0.75, p=.563), 흡인 10분 후(F=0.22, p=.927), 흡인 15분 후(F=1.76, p=.155) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다(표 5).

〈표 4〉 기관지 확장제의 적용 시점에 따른 흡인 전 대상자의 동질성 검증

(n=11)

측정변수 \ 적용시점	흡인 직후 Mean±SD	흡인 5분 후 Mean±SD	흡인 10분 후 Mean±SD	흡인 15분 후 Mean±SD	F	p
최고 기도압 (cmH <sub>2</sub> O)	21.68±10.39	21.00±9.74	23.05±9.94	24.06±7.80	1.72	.183
폐유순도 (ml/cmH <sub>2</sub> O)	32.65±12.33	33.45±11.92	32.33±18.25	27.38±8.38	1.06	.381
산소포화도 (%)	98.27±2.41	99.00±1.95	98.91±1.64	98.55±2.34	1.06	.382
심박동수 (회/분)	90.82±27.02	90.91±21.22	90.64±18.53	88.36±20.63	0.18	.910
수축기혈압 (mmHg)	107.64±20.63	112.18±26.45	104.73±17.14	99.09±23.58	2.16	.126
이완기혈압 (mmHg)	55.64±8.85	57.36±11.04	52.00±8.81	50.27±11.11	2.72	.062
호흡수 (회/분)	15.91±7.08	15.64±5.50	16.18±5.33	16.27±4.58	0.08	.968

〈표 5〉 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 최고 기도압의 변화

(n=11)

측정시점 \ 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	21.68±10.39	21.97±11.09	21.61±10.33	21.08±10.70	22.12±10.68	0.39	.818
흡인 5분 후	21.00±9.74	21.97±9.30	21.60±9.62	21.70±8.75	21.41±9.92	0.75	.563
흡인 10분 후	23.05±9.94	22.95±9.68	22.67±9.21	22.50±8.83	22.29±9.18	0.22	.927
흡인 15분 후	24.06±7.80	22.61±8.62	21.66±8.55	21.95±8.75	22.62±8.74	1.76	.155

2) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 폐유순도의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 폐유순도의 변화는 흡인 직후(F=0.77, p=.549), 흡인 5분 후(F=0.95, p=.446), 흡인 10분 후(F=0.27, p=.897), 흡인 15분 후(F=1.70, p=.168) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다<표 6>.

3) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 산소포화도의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 산소포화도의 변화는 흡인 직후

(F=0.20, p=.936), 흡인 5분 후(F=2.59, p=.051), 흡인 10분 후(F=0.28, p=.886), 흡인 15분 후(F=1.57, p=.202) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다<표 7>.

4) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 심박동수의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 심박동수의 변화는 흡인 직후(F=0.33 p=.858), 흡인 5분 후(F=0.62, p=.653), 흡인 10분 후(F=0.11, p=.978), 흡인 15분 후(F=1.84, p=.140) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다<표 8>.

<표 6> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 폐유순도의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	32.65±12.33	32.81±12.94	38.35±29.34	36.51±18.02	32.18±13.82	0.77	.549
흡인 5분 후	33.45±11.92	31.25±10.95	32.19±11.42	31.29±10.95	34.31±15.40	0.95	.446
흡인 10분 후	32.33±18.25	30.11±11.01	29.79±9.58	30.53±11.45	31.16±11.94	0.27	.897
흡인 15분 후	27.38±8.38	29.81±10.29	31.47±10.98	31.54±12.34	29.66±9.82	1.70	.168

<표 7> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 산소포화도의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	98.27±2.41	98.18±2.68	98.45±2.21	98.18±2.48	98.36±2.66	0.20	.936
흡인 5분 후	99.00±1.95	98.91±2.21	98.64±2.62	98.55±2.88	98.73±2.53	2.59	.051
흡인 10분 후	98.91±1.64	99.09±1.64	98.91±1.70	99.00±1.55	99.00±1.55	0.28	.886
흡인 15분 후	98.55±2.34	98.64±2.25	98.18±.89	98.27±2.80	98.73±1.90	1.57	.202

<표 8> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 심박동수의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	90.82±27.02	91.91±27.54	93.09±24.60	93.09±24.71	93.64±19.76	0.33	.858
흡인 5분 후	90.91±21.22	90.55±22.68	89.18±23.27	91.45±18.36	91.27±20.85	0.62	.653
흡인 10분 후	90.64±18.53	90.82±18.28	91.18±18.60	91.82±22.84	91.36±19.12	0.11	.978
흡인 15분 후	88.36±20.63	91.45±19.76	91.73±17.65	91.27±18.76	92.45±21.57	1.84	.140



5) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 수축기혈압의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 수축기혈압의 변화는 흡인 직후 (F=0.48 p=.749), 흡인 5분 후(F=2.10, p=.099), 흡인 10분 후(F=0.97, p=.433), 흡인 15분 후(F=0.55, p=.698) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다<표 9>.

6) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 이완기혈압의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 이완기혈압의 변화는 흡인 직후

(F=1.03 p=.403), 흡인 5분 후(F=1.55, p=.206), 흡인 10분 후(F=1.07, p=.386)적용 시 유의한 차이가 없었으나, 흡인 15분 후(F=2.62, p=.049)에는 유의한 차이가 있었다. 그러나 Bonferroni test 사후검정 결과 모든 군에서 그룹간의 각 시점 별로 유의한 차이를 보이지 않았다<표 10>.

7) 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 호흡수의 변화

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 호흡수의 변화는 흡인 직후 (F=0.41 p=.802), 흡인 5분 후(F=1.15, p=.346), 흡인 10분 후(F=0.18, p=.949), 흡인 15분 후(F=1.02, p=.410) 적용 시 모두 유의한 차이가 없었다<표 11>.

<표 9> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 수축기혈압의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	107.64±20.63	107.82±21.98	105.82±20.82	111.91±24.12	108.45±18.22	0.48	.749
흡인 5분 후	112.18±26.45	110.82±20.01	103.91±16.03	101.36±17.91	107.09±18.18	2.10	.099
흡인 10분 후	104.73±17.14	106.64±19.87	101.91±17.39	103.09±18.15	101.27±16.43	0.97	.433
흡인 15분 후	99.09±23.58	102.18±24.62	101.73±25.57	101.91±25.66	101.64±25.89	0.55	.698

<표 10> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 이완기혈압의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	55.64±8.85	57.64±8.15	53.00±9.70	54.64±11.83	53.91±10.25	1.03	.403
흡인 5분 후	57.36±11.04	60.64±13.41	57.73±8.08	53.27±12.24	55.00±13.56	1.55	.206
흡인 10분 후	52.00±8.81	55.09±8.80	53.45±7.09	55.91±12.76	55.18±7.40	1.07	.386
흡인 15분 후	50.27±11.11	54.18±18.40	59.27±16.56	57.55±14.94	56.73±16.49	2.62	.049*

\*p<.05

<표 11> 흡인 후 기관지 확장제 적용 시점에 따른 호흡수의 변화

(n=11)

측정시점 적용시점	흡인 전 Mean±SD	분무 직전 Mean±SD	분무 후 15분 Mean±SD	분무 후 30분 Mean±SD	분무 후 60분 Mean±SD	F	p
흡인 직후	15.91±7.08	16.27±7.04	16.36±5.94	16.55±5.82	15.82±5.71	0.41	.802
흡인 5분 후	15.4±5.50	14.64±3.98	14.64±5.30	14.64±5.12	15.73±6.17	1.15	.346
흡인 10분 후	16.18±5.33	15.91±4.89	16.09±6.02	15.36±4.86	15.91±4.09	0.18	.949
흡인 15분 후	16.27±4.58	17.27±4.69	16.27±4.36	17.36±5.55	16.27±4.96	1.02	.410

#### 4. 기관지 확장제의 분무 적용 시점에 따른 부작용 발생빈도

기관지 확장제의 분무 요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 10분 후, 15분 후에 적용했을 때 부작용의 발생 빈도 차이는 <표 12>와 같다.

<표 12> 기관지 확장제의 분무 적용 시점에 따른 부작용 발생빈도

	진전	빈맥	기침	빈호흡	부정맥	합계
흡인 직후	0	0	1	1	0	2 (33.3%)
흡인 5분 후	0	0	1	1	0	2 (33.3%)
흡인 10분 후	0	0	0	0	0	0 (0%)
흡인 15분 후	0	0	1	1	0	2 (33.3%)
합계	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)	6 (100%)

적용 시점별로 살펴보면 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 15분 후에 적용시 각각 총 2회(33.3%)의 부작용이 발생하였고, 증상은 기침과 빈호흡이었다.

## V. 논 의

본 연구는 심장수술 후 입상에서 일반적으로 사용되는 기관지 확장제를 기도 흡인 후 어느 시점에 투여하는 것이 기관지 경련을 완화하고 폐기능을 호전시킬 수 있는지를 분석하여 심장수술 후 중환자 관리를 시행하는 동안 효율적인 폐기능 향상 도모와 입상에서 분무요법의 적절한 시점을 반영하고자 시도되었다.

성인 심장수술환자에게 본 연구에 대한 서면 동의를 받은 후, 인공호흡기를 통한 기관지 확장제의 분무요법을 심장수술 직후부터 시작해 6시간 간격으로 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 그리고 흡인 15분 후에 각각 적용한 후, 분무 시간 경과에 따른 최고 기도압, 폐유순도, 산소포화도, 활력징후, 그리고 부작용의 발생빈도를 하루동안 기록하여 비교, 분석하였다.

본 연구 결과 기관지 확장제 분무요법을 흡인 직후, 흡인

5분 후, 흡인 10분 후, 그리고 15분 후에 실시하였을 때 최고 기도압의 변화는 적용 시점과 상관없이 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 인공호흡기를 적용한 성인 심장수술환자에게 nebulizer를 통한 기관지 확장제 투여의 효과에서 분무요법 시 중재 전과 후의 최고 기도압에는 차이가 없었다는 홍정배 등(2006)의 연구결과와 일치한다. 통계적으로 유의하지는 않았지만 흡인 직후와 흡인 5분 후, 흡인 10분 후에 실시한 분무요법에서는 분무 30분 후까지 최고 기도압이 감소하는 추세를 보였다. 변화양상을 살펴보면 흡인 15분 후를 제외하고는 흡인 후 분무 직전에는 최고 기도압이 상승되었다가 분무 후 15분부터 30분까지 지속적인 감소가 이루어지는 것을 관찰할 수 있다. 이는 흡인으로 발생한 일시적인 기관지 경련이 완화된 결과로 나타난 송효숙 등(2003)과 Jean, Marie와 Bertrand(1998)의 보고와 일치한다.

두 번째로 인공호흡기를 통한 기관지 확장제의 분무요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 그리고 흡인 15분 후에 적용했을 때 폐유순도의 변화는 모든 군에서 유의한 차이가 없었다. 흡인 직후에 분무요법을 시행한 경우 폐유순도가 흡인 전에는 32.65ml/cmH<sub>2</sub>O이었으나 약효가 75%(Ries, 1982) 나타나기 시작하는 분무 후 15분에는 38.35ml/cmH<sub>2</sub>O로 증가하다가 분무 후 30분에는 36.51ml/cmH<sub>2</sub>O, 분무 후 60분에는 32.18ml/cmH<sub>2</sub>O로 감소하였다. 이 결과는 흡인 유무와 관계없이 실시된 nebulizer를 통한 분무요법 시 폐유순도에는 유의한 차이를 보이지 않는다는 홍정배 등(2006)의 보고와 일치하나, 인공호흡기를 적용한 환자에게 기관지 확장제의 분무요법을 흡인 직후 적용 시 폐유순도가 긍정적으로 유의한 차이를 보였다는 김민자(2007)의 보고와는 상이한 결과를 보인다. 서경산 등(2008)의 보고에서도 폐유순도 변화에 차이가 있었으나, 여기에서는 건강 폐하측위와 흉부 타진법의 연구 설계를 사용하여 본 연구와의 차이를 보인다. 이는 환자체위와 그 외 환자에게 시행되는 간호가 폐분비물 증가에 미치는 영향을 통제하지 못하였기에 그로 인한 폐기능에 미치는 효과가 결과에도 영향을 미쳤을 것이라 추측되며, 추후 이를 보완한 연구가 필요하리라 사료된다.

세 번째 인공호흡기를 통한 기관지 확장제의 분무요법을 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 흡인 15분 후에 적용했을 때 산소포화도의 변화는 모든 군에서 유의한 차이가 없었다. 홍정배 등(2006)은 nebulizer를 통한 분무요법 시 투여 전, 후의 산소포화도에는 유의한 차이를 보이지 않았지만 산소분압에서는 상승한 결과를 보여주어 차후 산소분압(PaO<sub>2</sub>)이나 이산화탄소 분압(PaCO<sub>2</sub>), 폐포-동맥혈 산소분압차이(A-aDO<sub>2</sub>)에 대한 분석을 통한 연구를 해볼 것을 제안한다.

네 번째 흡인 후 분무 시점에 따른 활력징후의 변화 즉, 혈

압, 호흡수, 심박동수는 각 시점별로 모든 군에서 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 그 변화폭이 크지 않고 모두 정상 범위 안에 있어 환자의 상태에는 크게 영향을 미치지 않았다.

마지막으로 흡인 후 기관지 확장제의 적용 시점에 따른 부작용의 발생 빈도는 흡인 10분 후에 가장 낮은 발생빈도를 보였으나 부작용 발생건수가 적고 모든 대상자들은 심장수술 후 인공 삽관이 이루어졌으며 환자의 자발 호흡이 인공호흡기와 상충되는 것을 감소시킬 목적으로 일시적인 진정제를 투여 받고 있었다. 또한 연구에 사용한 기관지 확장제인 속효성 베타 2항 진정제는 호흡기계에 선택적으로 작용하기 때문에 고용량인 경우를 제외하고 심장에 대한 효과가 없다(대한내과학회, 2003; 박미영, 2001)는 보고를 통해 큰 의미를 둘 수 없다고 생각된다.

이상의 연구 결과를 토대로 심장수술 후 인공호흡기를 통하여 기관지 확장제를 분무한 시점에 따른 활력징후와 폐기능을 비교했을 때 분무 시점과 활력징후, 폐기능은 큰 연관성이 없어 분무시점을 고려하지 않고 기관지 확장제를 분무해도 될 것으로 사료된다. 그러나, 흡인 직후에 기관지 확장제를 분무하는 것이 최고 기도압이나 폐유순도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구 결과와 인공기도 자체가 기도의 섬모 운동을 방해하고 기침 반사를 억제, 분비물의 정체를 가져와 정체성 폐렴을 흔히 유발하며, 정체된 분비물로 인한 기도 폐쇄는 기관지 구경을 좁게 하고 기류의 저항을 증가시켜 결국 무기폐를 초래, 폐유순도를 저하시키게 된다(Baker, & Adams, 2002)는 연구 결과를 바탕으로 시간이 경과함에 따라 폐분비물이 증가하면서 생길 수 있는 무기폐를 예방하기 위해 인공호흡기를 통한 기관지 확장제의 분무요법을 흡인 직후에 시행하는 것이 폐기능과 활력징후를 좀 더 안정되게 하고, 흡인 직후에 시행하지 않음으로 인해 일어날 수 있는 투약 지연이나 누락을 예방하며, 간호의 효율성을 증가시킬 수 있다고 사료되어진다.

## VI. 결론 및 제언

본 연구에서는 심장수술환자를 대상으로 인공호흡기를 통한 기관지 확장제 분무요법을 기도 흡인 후 시차를 두어 적용하였을 때 최고 기도압(Peak airway pressure, cmH<sub>2</sub>O)과 폐유순도(Lung compliance, ml/cmH<sub>2</sub>O), 산소포화도(Oxygen saturation, %), 심박동수(Heart rate, 회/분), 혈압(Blood pressure, mmHg) 및 호흡수(Respiration rate, 회/분)에 미치는 영향과 부작용의 발생 빈도를 확인하여 임상에서 분무요법의 적절한 시점을 반영하고자 시도되었다.

서울시내 C대학교 S병원 외과계 중환자실에 입원 또는 입실한 환자 중, 본 연구에 서면동의하고 인공호흡기 치료를 하고

있는 심장수술을 받은 환자를 대상으로 2007년 10월 1일부터 2008년 3월 31일까지의 자료를 수집하였으며, 총 대상자 14명 중 연구 도중에 환자상태가 나빠지거나 사망한 3명은 제외하였다. 자료 수집 방법은 동일 대상자에게 기관 내 흡인을 시행한 후 기관지 확장제를 심장수술 직후부터 6시간 간격으로 흡인 직후, 흡인 5분 후, 흡인 10분 후, 흡인 15분 후에 적용하고 분무 시간이 경과함에 따라 최고 기도압, 폐유순도, 산소포화도, 심박동수, 혈압, 호흡수 및 부작용의 발생빈도를 조사하였으며 측정 시간은 분무 전, 분무 후 15분, 분무 후 30분, 분무 후 60분으로 하였다.

수집된 자료는 반복 측정 분산 분석을 이용하였으며, 연구 결과는 다음과 같다.

1. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 최고 기도압은 모든 시점에서 유의한 차이가 없었다.
2. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 폐유순도는 모든 시점에서 유의한 차이가 없었다.
3. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 산소포화도는 모든 적용에서 유의한 차이가 없었다.
4. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 심박동수는 모든 시점에서 유의한 차이가 없었다.
5. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 혈압은 모든 시점에서 유의한 차이가 없었다.
6. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 호흡수는 모든 시점에서 유의한 차이가 없었다.
7. 흡인 직후와 5분 후, 10분 후, 그리고 15분 후의 기관지 확장제의 분무요법 시 부작용의 발생 빈도는 유의한 차이가 없었다.

이상의 연구 결과를 토대로 심장수술 후 인공호흡기를 통하여 기관지 확장제를 분무한 시점에 따른 활력징후와 폐기능을 비교했을 때 분무 시점과 활력징후, 폐기능은 큰 연관성이 없어 분무시점을 고려하지 않고 기관지 확장제를 분무해도 될 것으로 추정된다. 그러나 흡인 직후에 기관지 확장제를 분무하는 것이 최고 기도압이나 폐유순도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구 결과와 현재 임상에서 하고 있는 실정대로 흡인 직후 기관지 확장제를 분무하는 것 또한 본 연구에서는 대상자수가 적고 ventilator mode에 대한 통제가 어려웠던 점, 자가 호흡

의 증가와 폐기능의 변화에 미치는 영향은 extubation 전까지 sedation 제제를 사용함으로써 통제하였으나 폐분비물의 양은 통제하지 못하였으므로(송효숙 등, 2003), 이러한 제한점을 보완한 반복연구를 제안하는 바이다.

## 참고문헌

- 김동수(1997). *임상호흡생리학 입문*. 서울: 고려의학.
- 김민자(2007). *인공호흡기를 통한 기관지확장제의 분무적용시점에 따른 효과연구*. 성균관대학교 석사학위논문, 서울.
- 대한내과학회(2003). *해리스 내과학*. 서울: 도서출판 MIP.
- 박미영(2001). *산소요법과 분무요법*. 서울: 서울특별시간호사회.
- 박미영(2002). *기관지 흡인술 유형에 따른 산소포화도, 심박동수 및 평균 동맥압의 변화에 대한 비교연구*. 이화여자대학교 석사학위논문, 서울.
- 서경산, 권희경, 김미경, 김수현, 이경심, 성화영 등(2008). 인공호흡기에 의존한 급성 폐 손상 환자에서 건강 폐하측위, 흉부 타진법, 체위 배액이 객담량과 폐가스 교환, 폐유순도에 미치는 영향. *중환자 간호학술지*, 9, 1-31.
- 송효숙, 전태국, 박표원, 김경은, 정지혜(2003). 심장수술 환자에게 기도흡인과 기관지확장제의 투여방법이 활력징후 및 폐기능에 미치는 효과. *기본간호학회지*, 10(1), 96-106.
- 오현수(2003). 기관내 흡인으로 인한 저산소증 예방을 위한 중재 효과에 대한 메타분석. *대한간호학회지*, 33(1), 42-50.
- 이소연(2004). *기관내 흡인 전 식염수 점적이 산소포화도 및 심박동수에 미치는 영향*. 한양대학교 석사학위논문, 서울.
- 이은숙, 김성효, 김정숙(2004). 폐쇄형 흡인술이 인공호흡기 환자의 산소포화도, 인공호흡기관련 폐렴 및 흡인간호 효율성에 미치는 영향. *대한간호학회지*, 34(7), 1315-1325.
- 조영경(2002). *중환자 간호사들의 기관 내 흡인 관련 지식과 수행 비교연구*. 인하대학교 석사학위논문, 인천.
- 홍정배, 최승희, 김미진, 이경숙, 권은옥, 박옥향(2006). 인공호흡기를 적용한 성인심장수술환자에게 Nebulizer를 통한 기관지확장제 투여의 효과. *중환자간호 학술지*, 7, 11-24.
- Avena, M. J., De Carvalho, W. B., & Beppu, O. S. (2003). Evaluation of oxygenation, ventilation and respiratory mechanics before and after endotracheal suction in mechanically ventilated children. *Revista da Associacao Medica Brasileira*, 49(2), 156-161.
- Baker, M., & Adams, S. (2002). An evaluation of a single chest physiotherapy treatment on mechanically ventilated patients with acute lung injury. *Physiotherapy Research International*, 7(3), 157-169.
- Bourgault, A. M., Brown, C. A., Hains, S. M., & Parlow, J. L. (2006). Effects of endotracheal tube suctioning on arterial oxygen tension and heart rate variability. *Biological Reserach for Nursing*, 7(4), 268-78.
- Clausen, J. L. (1982). *Pulmonary function testing guidelines and controversies*. NY: Academic Press.
- Dorinsky, P. M., Reisner, C., & Ferguson, G. T. (1999). The combination of ipratropium and albuterol optimizes pulmonary function reversibility testing in patients with COPD. *Chest*, 115, 966-971.
- Durate, A. G. (2004). Inhaled bronchodilator administration during mechanical ventilation. *Respiratory Care*, 49(6), 623-634.
- Everad, M. L., Stammers, J., Hardy, J. G., Milner, A. D. (1992). New aerosol delivery system for neonatal ventilator circuits. *Archives of Disease in Childhood*, 67(7), 826-830.
- Fink, J. B., & Dhand, R. (2000). Aerosol therapy in mechanical ventilated patients. *Respiratory Care*, 21(3), 183-201.
- Hess, D. R. (2002). Aerosol delivery during mechanical ventilation. *Minerva Anesthesiology*, 68(5), 321-5.
- Hess, D. R., Dillman, C., & Kacmarek, R. M. (2003). In vitro evaluation of aerosol bronchodilator delivery during mechanical ventilation: pressure-control vs volume control ventilation. *Intensive Care Medicine*, 29(7), 1145-1150.
- Jean, G., Marie J. D., & Bertrand, D. (1998) Effects of tracheal suctioning of respiratory resistance in mechanically ventilated patients. *Chest*, 113(5), 1335-1338.
- Gumbhir-Shah, K., Kellerman, D. J., DeGraw, S., Koch, P., & Jusko, W. J. (1998). Pharmacokinetic and pharmacodynamic characteristics and safety of inhaled albuterol enantiomers in healthy volunteers. *Journal of Clinical Pharmacology*, 38, 1096-1106.
- Marik, P., Hogan, J., & Krikorian, J. (1999). A comparison of bronchodilator therapy delivered by nebulization and metered-dose inhaler in mechanically ventilated patients. *Chest*, 115(6), 1653-1657.
- McCrorry, D. C., & Brown, C. D. (2005). Anticholinergic

bronchodilators versus beta 2-sympathomimetic agents for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Collaboration*, ISSN 1464-780X.

Parameswaran, K., Belda, J., & Rowe, B. H. (2005). Additional of intravenous aminophylline to beta 2-agonists in adults with acute asthma. *The Cochrane Collaboration*, issue 3.

Ries, A. L. (1982). Response to bronchodilators. In J. L. Clausen(Ed.), *Pulmonary function testing guidelines and controversies*. NY: Academic Press.

Robergs, R. A., & Roberts, S. O. (1997). *Exercise physiology*. St. Louis: Mosby.

Wilkins, R. L., Stoller, J. K., & Scanlan, C. L. (2003). *Egan's fundamentals of respiratory care*(8th ed.). St.Louis, MO.

## Comparison of Vital Sign and Respiratory Functions According to the Points of Time to Nebulize Bronchodilator to Operated Adult Patients through Mechanical Ventilator

Kang, Jee Young<sup>1)</sup> · Yoo, Yang Sook<sup>2)</sup> · Seong, So Young<sup>1)</sup> · Seo, Ji Won<sup>1)</sup>  
Koo, Seul A<sup>1)</sup> · Park, Kyoung Won<sup>1)</sup> · Choi, Eun Ju<sup>3)</sup>

1) RN, Department of Nursing, St. Mary's Hospital of the Catholic University of Korea

2) Professor, College of Nursing, The Catholic University of Koera

3) Unit Manager, Department of Nursing, St. Mary's Hospital of the Catholic University of Korea

**Purpose:** To examine effects of application of bronchodilators after endotracheal suction on peak air way pressure (PAP), lung compliance (Cdyn), oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>), heart rate (HR), blood pressure (BP), and respiration rate (RR) in cardiac surgery patients. **Method:** Data were collected from October 2007 to March 2008. Participants were patients who were treated with bronchodilators through mechanical ventilators in the SICU. At each suctioning, bronchodilators were applied immediately, and at 5, 10, and 15 minutes after suctioning. Besides PAP, Cdyn, SpO<sub>2</sub>, HR, BP, RR, data on the frequency of side effects were also collected at 15, 30, 60 minutes after nebulization. Data were analyzed using the SAS program. **Results:** For application of bronchodilator right after suctioning and after, 5, 10 and 15 minutes, PAP and Cdyn did not show any significant differences although PAP was persistently decreased for 15 to 30 minutes and Cdyn increased at 15 minutes and decreased gradually after nebulization. Besides SpO<sub>2</sub>, HR, BP, and RR, frequency of side effects did not show any significant difference. **Conclusion:** Bronchodilators can be applied at any time. However, the positive effects of bronchodilation right after suctioning on PAP and Cdyn, as also shown in previous reports, indicate it is a more efficient clinical process to maintain an adequate airway.

**Key words:** Thoracic surgery, Ventilators, Mechanical, Bronchodilator agents, Respiratory function

Corresponding author: Yoo, Yang Sook

College of Nursing, The Catholic University of Korea

505, Banpodong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-59-1398, E-mail: ysyoo@catholic.ac.kr