경수 손상으로 인한 환기부전시의 비침습적 호흡관리

연세대학교 대학원

의 학 과

최 원 아

경수 손상으로 인한 환기부전시의 비침습적 호흡관리

지도교수 강 성 웅

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2008년 12월

연세대학교 대학원

의 학 과

최 원 아

최원아의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 강 성 웅 인

심사위원 이 두 연 인

심사위원 신 지 철 인

연세대학교 대학원

2008년 12월

감사의 글

이 논문을 완성함에 있어 부족한 저에게 바쁘신 중에도 따뜻한 조언과 지도를 아끼지 않고 해주신 강성웅 교수님께 먼저 진심으로 감사를 드립니다.

또한, 많은 관심과 격려, 지도 편달을 아끼지 않으신 신지철 교수님, 이두연 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

아울러 본인이 재활의학과 전문의의 길을 갈 수 있도록 어려운 일이 있을 때마다 격려와 가르침을 주신 문재호 교수님, 박윤길 교수님과 연세의대 재활의학과 교실원 여러분께도 감사를 드립니다.

지금까지 의사로 성장할 수 있도록 키워주시고 항상 무한한 사랑과 신뢰로 격려해주신 부모님과 어머님, 아버님께도 이글을 통해 감사의 마음을 전합니다. 마지막으로 석사 과정을 끝까지 잘 마무리 할 수 있도록 늘 곁에서 힘이 되어준 사랑하는 남편과 함께 이 기쁨을 나누고 싶습니다.

저자 씀

<차례>

국문요약 ····· 1

Ⅰ. 서론 ····· 3

II. 연구 대상 및 방법 ····· 6

III. 결과 ····· 8
1.대상환자의 일반적 특성 ····· 8
2.기관절개 상태 환자에서의 비침습적 호흡관리 ····· 10
3.기관내삽관 상태 환자에서의 비침습적 호흡관리 ····· 11
4.기관절개관 제거의 실패 ····· 12

IV. 고찰 ····· 13

V. 결론 ····· 17

참고문헌 ····· 18

영문요약 ····· 22

표 차례

표 1. Characteristics of patients·····9

<국문요약>

경수 손상으로 인한 환기부전시의 비침습적 호흡관리

경수 손상 환자는 신경학적 손상의 부위와 완전손상여부에 따라 다양하게 환기부전이 발생될 수 있어, 기관절개관을 통한 침습적 환기보조를 필요로 하거나 기도분비물 제거를 목적으로 기관절개관을 유지하고 있는 경우가 많다. 기관절개관은 단기, 장기적으로 여러 합병증을 가지고 있어 비침습적 환기보조를 조기에 적용하는 것이 다양한 이점이 있으나, 국내에서는 비침습적 호흡관리에 대한 인식이 낮아 이용도가 미미한 실정이다. 따라서 본 연구는 침습적 호흡관리에서 비침습적 호흡관리로의 전환을 유도한 경수 손상 환자의 자료를 조사하여, 비침습적 호흡관리의 유용성과 안정성을 평가하고 그 활용도를 높이고자 하였다.

본원에 입원한 경수손상 환자 중 기관절개관 혹은 기관내삽관을 통해 지속적인 환기보조를 받고 있거나 기도분비물 제거를 목적으로 기관절개 상태를 유지하고 있는 환자 중 비침습적 호흡관리를 시도했던 환자를 대상으로 하였으며 대상환자는 모두 20명이었다. (남자 15명, 여자 5명, 평균나이 : 44.75세)

20명의 환자 중 19명의 환자가 기관절개관을 봉인하거나 기관내삽관을 제거함으로써 비침습적 환기보조로의 전환이 가능하였으며, 그 중 9명의 환자는 비침습적 환기보조를 간헐적, 또는 수면시 적용 상태로 퇴원하였고, 나머지 10명의 환자는 시간이 지나면서 비침습적 호흡기를 사용하지 않고도 적절한 환기상태를 유지하여 호흡기 이탈이 가능해졌다.

본 연구대상군 중 1명의 환자에서 기관절개관 제거를 실패하였는데 이는 하부뇌간 손상이 동반되어 목근육의 움직임이 불가능하였던 것에 기인하였다.

비침습적 호흡관리는 경수 손상 이후 발생된 급성 환기부전 환자의 인공호흡기 이탈과정의 단축 및 불필요한 기관절개 시행 감소에 도움을 줄 수 있었으며, 장기적인 환기보조를 필요로 하는

환자에서도 호흡기계 합병증이 많은 침습적 방법의 대안으로서 활용될 수 있을 것이다.

핵심되는 말 : 비침습적 호흡관리, 경수손상

경수 손상으로 인한 환기부전시의 비침습적 호흡관리

<지도교수 강 성 웅>

연세대학교 대학원 의학과

최 원 아

Ⅰ. 서론

현재 미국의 경우 척수 손상의 유병률은 약 25만명에 달하며,[1] 척수손상통계센터(National Spinal Cord Injury Statistical Center; NSCISC)에 따르면, 전체 척수손상 환자 중 경수 손상은 50.7% 로 가장 흔하게 발생함을 알 수 있다.[2] 척수 손상 환자의 전반적인 사망률은 감소하였으나 약 67%의 발병률을 나타내는 호흡기계 합병증으로 인한 사망률은 아직도 높다. 또한 호흡기계 합병증은 경수 손상 환자의 주 사망 원인으로 알려져 있다.[3,4] Winslow 등[5]은 경수 손상 환자에서 급성치료시기의 호흡기계 합병증의 발생 수는 입원치료기간과 비용을 결정하는데 중요한 영향인자임을 확인하였고, Berlly 등[6]은 척수손상 전문센터에서 척수 손상 급성기에 호흡재활을 시행할 경우 호흡기계 합병증 빈도를 의미있게 감소시킬 수 있다고 확인하여 척수 손상시 호흡기 관리의 중요성을 보고하였다.

Claxton 등[7]은 72명의 경수 손상 환자에 대한 후향적 연구에서, 대상 환자의 57% 가 기계적 환기보조가 필요하였으며, 이에 대한 독립적 예측 인자를 경수 손상 후 일주일간 다량의 객담과 폐렴으로 보고하였다. 또한 기계환기가 필요한 급성 호흡부전이 발생할 위험은 척수의 신경학적 손상의 부위와 연관이 있어, 상부 경수 손상(제1경수

에서 제4경수)의 경우 환자의 40% 에서, 하부 경수 손상(제5경수에서 제8경수)의 경우 23% 에서 급성 호흡부전이 발생한다.[4]

환기부전과 기도 분비물 제거의 실패는 척수 손상 환자에서 흔하게 발생될 수 있는 합병증으로 급성기와 만성기 모두에서 호흡부전을 일으킬 수 있게 된다.[8] 주 흡입근인 횡경막은 제 3 경수에서 제 5 경수 신경근에서 기시한 횡격막 신경의 지배를 받는다.[9] 따라서 경수부에 신경학적 손상을 받게 되면, 신경학적 손상의 부위에 따라 지속적 혹은 단기간의 환기 부전을 일으켜 장 단기간 기계 환기로 호흡을 보조해 주어야 하는 경우가 발생하고, 기침능력이 감소하여 기도 분비물 관리에 어려움을 겪게 된다. 제 1 경수에서 제 3 경수 사이의 완전 척수 손상환자의 경우, 수상 초기에 무호흡 상태가 되어 수상 당시 대부분 기관내삽관(endotracheal intubation) 시술을 받게 되고, 이후 지속적인 환기부전으로 인한 호흡기의 보조가 필요하다.[9-11] 제 3 경수 상부의 불완전손상 혹은 그 아래쪽 경수 손상 환자에서 급속 진행성 혹은 재발성 환기부전이 나타날 수 있는데 이는 기도내 분비물 관리를 제대로 하지 못하거나 감기 등 상기도 감염이 발생될 경우 환기기능이 악화되어 나타난다.[11] 또한, 많은 환자의 경우, 나이가 들면서 얕은 호흡으로 인하여 폐포 저환기(alveolar hypoventilation)가 악화되어 지연발연성(late-onset) 환기부전이 발생하고 결국 호흡기를 사용하게 되는 경우도 있다.[12] 이는 수상 초기에 호흡기 보조가 꼭 필요하지 않는 경우라도 나이 증가에 따른 폐기능 감소로 인해 호흡부전이 유발될 수 있기 때문이다.[13]

척수 손상 환자에서 기관절개관(tracheostomy tube)을 유지하고 있는 경우는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는, 경수 손상으로 인한 호흡부전으로, 지속적 혹은 간헐적으로 환기를 보조하기 위해 인공호흡기를 사용하는 경우이다. 둘째는 단순히 기도분비물 관리를 위해 기관절개관을 유지하고 있는 경우로서, 이는 수상 초기의 호흡부전이 해소되었음에도 불구하고 급성기에 인공호흡기 이탈(weaning)

에 실패하여 기관절개술(tracheostomy)을 시행 후, 기도분비물 관리가 적절하게 이루어지지 못한 결과이다. 기관절개관은 이물질로서 기도를 지속적으로 자극하여 분비물을 증가시키며, 연하곤란, 발성장애, 관주변의 문제, 병원균 집락화(pathogenic bacterial colonization), 통증, 그리고 육아 조직(granulation tissue)의 생성 등 여러 가지 문제점을 유발한다.[8,14]

따라서, 호흡재활분야에서는 가능한 기관절개 없이 환자를 관리하고자 다양한 흡기 및 호기 보조도구와 기법을 이용하고 있다. 많은 환자에서 기관절개관을 이용하지 않고 비강 마스크나 구비강 마스크를 이용한 비침습적 방법으로 환기를 보조하여도 환기부전을 충분히 해결할 수 있는 것으로 보고 되고 있으며,[8,14-18] 기침능력이 현저히 감소되어 있는 경우도 보조 기침법(assist cough)이나 기침보조도구(mechanical insufflation - exsufflation (MI-E), Cough assit)의 사용 등 다양한 호기 보조도구를 이용하면 기도 분비물관리를 적절히 할 수 있다.[8,19] 그러나 이러한 비침습적 호흡관리에 대한 인식이 국내에서는 아직 낮기 때문에 많은 장점들에도 불구하고 그 이용이 미미한 실정이다. 또한 일부 시행중인 경우에도 환자의 호흡장애를 충분히 이해하지 못하여 부적절하게 적용되는 경우가 많다.

본 연구는 침습적 호흡관리에서 비침습적 호흡관리로의 전환이 유도된 경수손상 환자의 자료를 조사하여 비침습적 호흡관리의 유용성과 안정성을 보고하여 비침습적 호흡관리의 활용도를 높이고자 하였다.

Ⅱ. 대상 및 방법

1. 연구 대상

영동세브란스 병원 재활의학과에 입원한 경수 손상에 의한 사지마비 환자들 중 기관절개관 혹은 기관내삽관을 통해 기계 환기보조를 받고 있거나, 기계 환기보조 없이 기관절개 상태를 유지하고 있었던 환자를 대상으로 하였다. 이들 환자 중 뇌손상, 폐렴, 기도내 협착 및 육아종 등 동반질환이 있는 경우와, 두려움이나 불안감 등으로 인해 비침습적 호흡관리 적용에 동의하지 않거나, 혹은 보조 기침법이나 기침보조도구사용 시 협조가 불가능한 환자들은 본 연구의 대상에서 제외하였다.

2. 연구 방법

환기의 적절성 여부를 판단하기 위해 모든 대상 환자에게 동맥혈 가스분석 검사를 실시하고 산소포화도 측정기(3900P oxymeter, Datex-Ohmeda, USA)와 이산화탄소 분압 측정기(BCI8200 Capnocheck capnometer, BCI international, Wisconsin, USA)를 사용하여 산소포화도의 변화와 종말호기 후 이산화탄소 분압(end-tidal CO_2, $ETCO_2$)의 추이변화를 관찰하였다. 산소포화도가 평균 95% 이상이며 이산화탄소 분압이 35에서 45 mmHg 이내인 경우, 적절한 환기상태로 평가하여[15] 이에 준해 기계 환기보조 여부와 보조시간을 결정하였다.

비침습적 호흡관리는 호기근의 관점과 흡기근의 관점으로 접근하였다. 호기근의 관점에서 문제가 되는 것은 기침능력이므로 환자의 약해진 기침능력을 보완하기 위해 보조 기침법을 교육하였으며, 경우에 따라서는 삽관이나 기도절개관을 이용하지 않고 기도 분비물을 흡인(suction)할 수 있는 기침유발기기(Cough assit)도 사용하였다. 흡기근의 관점에서는 삽관을 제거하고 기관절개를 봉합한 상태에서 환기

를 보조해 줄 수 있는 비침습 과정을 다음과 같이 전개하였다.

대상군 중 기관절개관을 통한 침습적 환기보조를 시행하고 있는 환자의 경우에는 기도 내 기관협착이 없음을 확인한 후, 천공(fenestration)이 있는 기관절개관으로 교체한 후 비강마스크를 통한 비침습적 환기 보조 훈련을 시작하였다. 산소포화도 측정기와 이산화탄소 분압 측정기로 산소포화도와 종말호기 후 이산화탄소 분압을 지속적으로 관찰하면서 비침습적 환기보조시에도 환기상태가 적절한지를 관찰하였다. 환자가 불편감 없이 환기보조 전 시간을 비침습적인 방법으로 인공호흡기를 사용할 수 있고 산소포화도와 종말호기 후 이산화탄소 분압의 관찰시 정상 환기 상태가 유지되는 것을 확인한 후 기관절개관을 제거하고 기관절개관 봉인술(decannulation)을 시행하였다.

기관내 삽관을 한 상태로 내원한 환자의 경우는 비침습적 환기보조 방법을 충분히 설명한 후, 삽관을 제거하고 비강 마스크를 이용한 비침습적 방법을 적용하였다. 이 경우에도 산소포화도와 종말호기 후 이산화탄소 분압을 지속적으로 관찰하면서 환기의 적절성 여부를 확인하였다.

두 군 모두 환기상태의 추이변화를 계속 관찰하여 적절한 환기상태를 유지할 수 있도록 기계 환기 적용시간을 조절하였으며 환기 보조 시간을 줄여나가 환기 보조 없이도 정상 환기 사태가 유지되면 완전 이탈을 시행하였다.

Ⅲ. 결과

1. 대상환자의 일반적 특성

2003년 3월부터 2008년 1월까지 기계환기 보조를 받고 있거나 기관절개관을 가지고 내원한 경수 손상 환자는 총 33명이었으며, 그 중 비침습적 환기보조를 시도했던 환자는 27명이었다. 연구 대상에 해당된 환자는 20명이었으며 나머지 7명의 환자는 기도내 협착이나 육아종 소견으로 기관절개관 봉인술을 시행하지 못한 경우이거나 뇌손상, 폐렴이 동반된 경우로 본 연구대상에서 제외하였다. 대상환자의 나이는 평균 44.75세였고, 남자 15명, 여자 5명이었다. 입원시 20명 중 4명을 제외하고 16명(환자 1~15, 20)이 기관절개관을 유지하고 있었다. 나머지 4명(환자 16~19)은 기관내삽관 상태로 침습적 호흡기를 적용받고 있었다. 대상군의 손상정도는 미국척수손상협회(American spinal injury association; ASIA, 2002)에 따라 분류하였으며 A등급은 16명, B등급은 4명으로 모두 운동완전손상마비 상태였다(Table 1).

Table 1. Characteristics of patients

Case	Sex	Age	Ventilation method at admission/ discharge	Neurological level of injury	ASIA impairment scale
1	M	62	T-IPPV/NIPPV	C2/C2(s)	A
2	F	48	T-IPPV/NIPPV	C2/C2(s)	A
3	M	33	T-IPPV/NIPPV	C1/C1(s)	A
4	M	63	T-IPPV/NIPPV	C4/C4(s)	A
5	M	21	T-IPPV/NIPPV	C2/C2(s)	A
6	F	53	T-IPPV/NIPPV	C2/C3(s)	B
7	M	33	T-IPPV/NIPPV	C3/C3(s)	A
8	M	55	T-IPPV/weaning	C4/C4(s)	A
9	M	37	T-IPPV/weaning	C3/C3(s)	B
10	M	20	T-IPPV/weaning	C6/C6(m)C4/C4(s)	A
11	M	59	T-IPPV/weaning	C4/C4(s)	A
12	F	41	T-IPPV/weaning	C5/C5(s)	A
13	M	41	T-IPPV/weaning	C5/C5(m)C5/C5(s)	B
14	M	51	-/NIPPV	C3/C3(s)	A
15	F	31	-/weaning	C6/C6(m)C6/C4(s)	B
16	M	56	I-IPPV/NIPPV	C4/C4(s)	A
17	M	66	I-IPPV/weaning	C4/C4(s)	A
18	M	55	I-IPPV/weaning	C6/C6(m)C6/C6(s)	A
19	M	59	I-IPPV/weaning	C4/C4(s)	A
20	F	11	T-IPPV/IPPV	C2/C2(s)	A

ASIA: American spinal injury association

T-IPPV : Tracheostomy invasive positive pressure ventilation

NIPPV: noninvasive positive pressure ventilation

T : Tracheostomy state

I-IPPV : intubaion-invasive positive pressure ventilation

2. 기관절개 상태 환자에서의 비침습적 호흡관리

전체 대상 환자 중 입원당시 기관절개관을 유지하고 있는 환자는 모두 16명(환자 1~15, 20)으로 이 중 14명(환자 1~13, 20)이 기관절개관을 통한 기계환기보조를 적용 중이었다. 나머지 2명(환자 14, 15)의 환자는 단순히 기도분비물 관리를 위해 기관절개관을 유지 중이었으나 그 중 1명(환자 14)은 내원시 시행한 환기상태평에서 저산소증 및 고탄산증이 관찰되어 환기보조가 필요한 상태로 판단되어 침습적 기계환기를 적용하였다(Table 1).

이 중 침습적 환기상태인 8명(환자 1~7, 14)은 기관절개관 봉인술을 시행받은 후 비침습적 인공호흡기방법으로 전환하여 계속해서 기계환기보조를 받는 상태에서 퇴원하였다.(Table 1) 그들 모두 내원당시 침습적 기계환기보조 혹은 기관절개관을 유지하고 있는 상태로 최소 16일에서 최대 3년 8개월간의 침습적 환기 보조를 시행한 병력이 있었고, 본과에 내원하여 최소 15일에서 최대 5개월간의 비침습적 환기보조의 적응 기간이 필요하였다. 또, 적응기간 중 보조기침방법 및 기관절개관 마개 훈련이 시행되었다. 기관절개관 제거시기에 모든 환자는 24시간 비침습적 환기보조의 사용이 필요하였으나 퇴원당시 5명(환자 2, 3, 5, 7, 14,)의 환자가 수면동안에만 필요로 하였으며 2명(환자 1, 4)은 필요시 간헐적으로 적용하였다

기관절개관을 제거한 후 호흡기 완전이탈을 시행한 경우는 16명의 환자 중 7명(환자 8~13,15)으로 그 중 환자 15는 단순한 기도분비물 제거를 위해 기관절개관을 유지하고 있었으며 그 외 6명의 환자는 침습적 기계환기상태로 최소 1개월에서 최대 5개월 15일간의 기관절개상태를 유지한 병력이 있었다. 이들 7명은 비침습적 환기보조 및 보조 기침방법 훈련을 최소 7일에서 최대 1개월간 수행하였고, 보조 기침방법을 통하여 기도의 이물질이나 분비물 등을 구강을 통해 제거할 수 있을 때, 기관절개관 제거를 시행하였다. 이후 호흡기 완전이탈까지는 최소 1일에서 최대 14일이 걸렸다.

16명의 환자 중 남은 1명(환자 20)은 본 연구 중 기관절개 제거에 실패하였다.

3. 기관내삽관 상태 환자에서의 비침습적 호흡관리

전체 환자 중 4명(환자 16~19)은 내원당시 기관내삽관을 통한 인공호흡기를 사용 중이었고 인공호흡기 의존성으로 인해 기관내삽관 제거가 어려운 상태였다. 기계환기가 지속적으로 필요한 경우 일반적으로 기관절개술을 시행하나 본 대상환자의 경우, 비침습적 호흡기 적용으로 환기를 보조함으로써 기관내삽관 제거 및 인공호흡기 완전이탈에 성공하였다(Table 1). 4명의 환자는 호흡기 이탈과정에서 의존성이 나타났거나, 기도삽관 제거 실패로 인해 재삽관을 시행한 경우로 최소 12일에서 최대 17일간 기도삽관을 유지하였다. 환자 17은 척수손상 급성기에 폐렴이 발생하여 기관내삽관을 시행한 경우로 이후 호흡기 이탈 시도시, 지속적인 저산소증 상태가 반복되어 비침습적 환기보조를 적용하여 기관내삽관을 제거하였다. 환자 16은 척수손상 급성기에 기관절개관 시행 후 봉인한 병력이 있는 환자로, 기관절개관 봉인 6개월 시기에 발생한 폐렴으로 인해 기관내삽관을 받았다. 이후 환자 17의 경우처럼 호흡기 이탈 시도시 저산소증 소견이 나타나 본원에서 비침습적 환기보조를 적용하며 기관내삽관을 제거하였으며, 비침습적 기계환기보조를 필요시 간헐적으로 적용하는 상태로 퇴원하였다. 환자 18과 19는 기관내삽관 제거 후 저산소증 및 고탄산증이 관찰되어 재삽관을 시행받은 경우였다. 환자 18은 척수손상 급성기에는 호흡곤란 등의 특별한 호흡기계 문제가 없었다. 그러나, 그는 손상 3개월 후 발생한 폐렴으로 인하여 기관내삽관을 적용받았으며 이후 기관내삽관 제거시 저산소증이 나타나고 객담배출이 어려워 재삽관을 시행받았다. 이는 비침습적 환기보조의 적용으로 기관내삽관 제거 및 호흡기 이탈이 가능해진 경우이다. 환자 19는 급성기에 척수 손상 수술 후 발생한 폐렴으로 인해 기관내삽관하

였으며 환자 18과 같은 이유로 재삽관한 경우로 비침습적 환기보조의 적용으로 호흡기 완전이탈에 성공하였다.

4. 기관절개관 제거의 실패

환자 20은 비침습적 호흡관리를 통한 기관절개관 제거에 실패하였다. 하부 뇌간까지 척수 손상이 동반되어 경부의 좌우 움직임 및 어깨 올림이 불가능하기에 보조 호흡근육 이용에 어려움이 있는 상태였다. 호흡기 이탈시간이 최대 30초 내외이고 비침습적 환기 보조 적용시 공기 삼킴이 심하여 복부 팽만이 나타나 기관절개관 제거를 진행하지 못한 경우였다.

Ⅳ. 고찰

호흡근 근력약화의 정도는 척수의 신경학적 손상 부위와 완전 손상 여부에 따라 달라질 수 있다.[10] 제 1 경수에서 제 3 경수사이의 완전 손상시, 제 3, 4, 5번 경수 신경의 지배를 받는 횡경막이 마비되어 호흡근의 완전한 마비가 일어나므로, 기침과 호흡이 불가능하여 인공 환기보조를 필요로 하게 된다.[9,11] 제 3경수 이상의 상부 경수 손상이 있는 경우, 횡격막의 완전마비가 있더라도 목빗근이나 등세모근 같은 호흡 보조근육을 이용한 자발 호흡이 초기에는 가능하다. 그러나, 시간이 지나면서, 근육 피로로 인하여 환기 능력이 감소하게 되어 체내 이산화탄소가 축적되고 결국은 산소포화도까지 떨어지는 호흡마비 증상을 경험하게 되는 경우가 많다.[17] 따라서 대부분의 경우, 급성기 이후에는 부분적인 기계환기 보조가 필요한 상태가 되며, 만약 하부 뇌간 손상이 동반된 경우가 아니라면, 이점이 많은 비침습적 환기 보조의 적용이 가능할 수 있다.[11] 본 연구에서도 9명(환자 1-3, 5-7, 9, 14, 20)은 제 3경수 이상의 운동신경 완전손상 환자로, 2명(환자 9, 14)에서 호흡기 완전이탈에 성공 할 수 있었으며, 환자 20을 제외한 나머지 6명의 환자에서도 비침습적 환기보조로의 전환이 성공하였다. 환자 20은 하부 뇌간 손상으로 보조호흡근육의 이용이 어려워 비침습적 환기적용에 실패한 경우였다.

제 3 경수 상부의 불완전 운동 손상이나 그 이하 손상 환자에서는 호흡근 마비정도에 따라 호흡기능이 다양하게 나타나게 된다. 보통 급성 수상기에는 기계환기 보조가 필요하지만, 남아있는 호흡 능력에 따라서 부분적인 환기 보조를 적용하거나, 기계환기의 완전이탈이 가능할 수 있다.[10-11] 일반적으로 대부분의 호흡부전은 수상 후 1주일 내에 발생하며, 기관내삽관 없이 비침습적 환기보조와 도수 혹은 공기 보조기침법이나 기침보조기, 산소측정을 통하여 관리될 수 있다.[16] 특히 제 5 경수에서 제 6 경수 손상 환자들은 횡격막 기능은 보존되어 있으나 호기근이

마비된 상태로, 급성 수상시기인 초기 일주일에는 효과적인 분비물 제거를 위해 기침보조기를 필요로 할 수 있으나 안정기에 들어서면 호흡 보조를 더 이상 필요로 하지 않게 된다.[11]

그러나, 기도내 분비물 관리를 제대로 하지 못하거나 추후 감기나 폐렴 등이 발생하여 기도 분비물이 증가되면 환기기능이 급속하게 악화되어 급속 진행성 혹은 재발성 환기부전이 나타나게 되며[11,20] 대부분 적절한 호흡관리를 위해 기관내삽관이 필요해진다. 삽관 후 호흡기 이탈의 실패시, 기관절개술을 시행받거나 오랜기간 기관내삽관을 유지하게 되나, 이때 비침습적 호흡관리를 하면 불필요한 기관절개술을 막거나 기관내삽관의 기간을 줄일 수 있을 것이다. 본 연구의 대상군 중 4명(환자 16~19)은 척수손상 급성기 혹은 이후 발생된 폐렴으로 인한 기도분비물 증가로 급속진행성 환기부전이 나타나 기관내삽관을 시행받았다. 이후 호흡기 이탈과정에서 저산소증 및 고탄산증 등 호흡기 의존성이 나타나거나, 분비물 제거의 어려움으로 인한 저산소증이 발생하여 기관내삽관을 다시 시행한 경우였다. 그들 모두는 비침습적 인공환기보조를 적용받아 기관내삽관 제거에 성공하였으며 환자 16을 제외하고는 호흡기 이탈도 가능하였다.

중하부 경수 손상 환자의 25% 에서 환기부전이 발생하며[1] 퇴원 후 환기보조를 계속적으로 필요로 하는 척수 손상 환자는 4% 에 불과하지만 11% 의 환자들이 기관절개술을 받은 상태를 유지하고 있는 것으로 보고되고 있다.[21] 기관절개관을 통한 침습적 환기보조를 받는 경수 손상 환자군에서도 비침습적 환기보조로 환기 상태를 충분히 정상화시킬수 있다.[11] 본 연구에서도 대상군 중 11명(환자 4, 8, 10-13, 15-19, 12-20, 22)이 제 3경수상부 운동신경 불완전 마비 혹은 제3경수 이하 마비 환자였으며, 본원 입원당시 11명 중 6명(환자 4, 8, 10-13)이 기관절개관을 통해, 4명(환자 16-19)은 기관내삽관을 통하여 침습적 기계환기보조를 시행중이었다. 남은 1명(환자 15)은 기도분비물 제거를 위해 기관절개관을 유지한 경우였다. 비침습적 환기 보조의

적용으로, 2명(환자 4, 16)이 기관절개관 봉인 및 기관내삽관 제거 후 비침습적 환기 보조로의 변경이 가능하였으며, 나머지 9명의 환자에서 기관절개관 봉인 혹은 기관내삽관 제거 후 호흡기 완전이탈에 성공하였다.

경수 손상 환자에서 비침습적 인공환기를 적용하는 것은 척수 손상으로 마비되어 적절하게 작용하지 못하는 호흡근을 보조하여 정상호흡으로 돌리고, 호흡기 합병증의 위험을 줄여 생존률을 연장시키며, 불필요한 기관절개관의 제거에 필수적 방법이라 할 수 있겠다. 그러나 감기나 폐렴의 발생으로 인해 분비물이 증가시 적절히 객담의 관리를 할 수 있는 방법이 없는 경우에는 비침습적 환기보조를 적용하는 것에 어려움이 생겨 기관절개관을 유지하게 된다. 기관절개관을 통한 침습적인 환기보조는 호흡마비가 발생한 환자의 생명을 구하는 필수적인 방법이다. 하지만, 기관절개관으로 인해 성문이 폐쇄되지 않아 기도 분비물 제거에 필수 요건인 환자의 기침이나 의사소통 등이 불가능해진다. 또한, 기관절개관 자체에 의해서도 자연적인 호흡기 방어체계가 무너지게 된다.[8] 그 외에도 갑작스런 호흡기와 기관절개관사이의 분리 및 점액전(mucus plugging)으로 인한 사망[9], 기도 협착, 병원균의 집락화, 출혈이 동반된 주기적인 기관절개관 제거시의 통증, 정신적인 불편감 등 장기적으로 여러 종류의 부작용 및 합병증을 유발 할 수 있다.[8]

그러나 다양한 비강 및 구강 마스크의 개발과 기침보조기 등 기도 분비물 제거기술의 발전으로 인하여 기관절개를 시행하지 않고도 기계환기를 적용할 수 있는 비침습적 환기보조가 가능하게 되었다. 비침습적 방법이 사용된 경우, 호흡기계 합병증의 발생률이 낮아 입원 횟수가 감소하며 입원시 재원기간이 짧아 경제적으로도 장점이 있다.[1,22] 그리고, 환자들과 그들의 간병인들이 삶의 질, 편안함, 편리성, 의사소통이나 연하기능의 보전, 전반적인 만족도, 외양 면에서 비침습적 환기보조 방법을 선호한다고 보고되었다.[11,23] 또한, 여러 연구에서

척수 손상환자들이나 소아마비 생존자들, 혹은 다른 신경근육질환을 가진 환자들에게 지속적으로 장기적인 비침습적 환기보조를 적용하는 것은 기관절개관을 통한 침습적인 환기보조를 대체하는 안전한 방법으로 보고되었다.[11,14-15,17-18]

그러나, 이러한 많은 장점에도 불구하고 아직은 임상의들에게 비침습적 환기보조가 저평가되고 있으며[11,18] 국내에서도 장기간의 호흡보조가 필요한 척수손상 환자들에게 일반적으로 침습적인 호흡보조를 시행하는 경우가 대부분을 차지한다. 또한, 수상 초기 경수 손상으로 다양한 정도의 호흡보조근의 마비가 발생된 상태에서, 폐렴 및 분비물 증가로 인해 환기부전이 발생하게 되면, 이를 보상하기 위한 호흡보조근이 작용하게 된다. 그러나, 시간이 지나면서 근육 피로로 인해 보상작용이 실패하게 되어 결과적으로 부적절한 환기상태에 빠지게 될 수 있다. 이러한 상태에서 기관내삽관의 무리한 조기제거 시도는 실패로 종결되어, 결과적으로 다수의 경수 손상환자들은 기관절개술을 시행 받은 후 침습적인 기계환기를 사용하거나, 기도분비물 제거의 목적만을 가진 기관절개관을 유지하게 된다.[6] 본 연구 대상환자들도 이러한 과정을 겪었으며, 본원에 입원한 후 비침습적 환기보조를 통해 호흡보조근이 도움을 받아 정상적인 환기상태를 유지하는 것이 확인된 후, 기관절개관 봉인 시술을 받았다. 그 후 비침습적 환기보조를 적용받지 않아도 적절한 환기상태가 유지되어 호흡기 이탈이 가능해졌기에, 기관내삽관 이후 발생되는 불필요한 기관절개관의 시행을 줄이거나 기관절개관을 조기에 막음으로써, 호흡기 합병증 발생이 줄어들 수 있었다.

즉 급성 시기부터 지속적인 기계환기 보조를 필요로 하는 상부 경수 손상 환자와, 폐렴 등에 의한 분비물 증가로 급성 진행성 호흡부전이 일어난 경수 손상 환자의 경우, 비침습적인 방법을 사용함으로써 환기 부전 예방 및 호흡기 합병증의 감소가 가능할 수 있었다. 이를 통해 호흡보조를 필요로 하는 환자들의 삶의 질을 향상시키고, 호흡기 합병증으로 인한 사망률을 감소시킬 수 있을 것으로 생각한다.

Ⅴ. 결론

비침습적 환기보조는 경수 손상 이후 발생된 환기부전 환자의 인공호흡기 이탈과정의 단축 및 불필요한 기관절개 시행 감소에 도움을 줄 수 있었으며, 환기보조를 필요로 하는 환자에서도 호흡기계 합병증이 많은 침습적 방법의 대안으로서 활용될 수 있었다.

참고문헌

1. Bryce T, Ragnarsson K, Stein AB. Spinal cord injury. In: Braddom RL, editors. Physical medicine and rehabilitation. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2007, p1285-349.

2. DeVivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury. In: Kershblum SC, Campagnolo D, DeLisa JE, editors. Spinal cord medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002, p69-81.

3. DeVivo MJ, Krause S, Lammertse DP. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1999; 80: 1411-9.

4. Jackson AB, Groomed TE. Incidence of respiratory complications following spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil 1994; 75: 270-5.

5. Winslow C, Bode RK, Felton D, Chen D, Meyer PR. Impact of respiratory complication on length of stay and hospital costs in acute cervical spinal injury. Chest. 2002; 121:1548-54.

6. Berlly M, Shem K. Respiratory management during the first five days after spinal cord injury. J Spinal Cord Med. 2007; 30: 309-18.

7. Claxton R, Wong D, Cung F, Fehlings M. Predictors of hospital mortality and mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury. Can J Anaesth. 1998; 45: 144-9.

8. Bach JR. Alternative methods of ventilatory support for the patient with ventilatory failure due to spinal cord injury. J Am Paraplegia Soc 1991; 14: 158-74.

9. Mansel JK, Norman JR. Respiratory complications and management of spinal cord injuries. Chest 1990; 97: 1446-52.

10. Lieberman SL, Brown R. Respiratory care in scpinal cord injury. In: Cherniack NS, Altose MD, Homma I, editors. Rehabilitation of the patient with respiratory disease. 1st ed. New York : McGraw-Hill; 1999. p543-51.

11. Bach JR. Continuous noninvasive ventilation for patients with neuromuscular disease and spinal cord injury. Semin Respir Crit Care Med 2002; 23 :283-92.

12. Bach JR. Inappropriate weaning and late onset ventilatory failure of individuals with traumatic spinal cord injury. Paraplegia 1993; 31: 430-8.

13. Fugl-Meyer AR. Effects of respiratory muscle paralysis in tetraplegic and paraplegic patients. Scand J Rehabil Med 1971; 3: 141-50.

14. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993; 103: 174-82.

15. Bach JR, Alba AS. Noninvasive options for ventilatory support of the traumatic high level quadriplegic patient. Chest 1990; 98: 613-19.

16. Bach JR, Hunt D, Horton JA. Traumatic tetraplegia: noninvasive management in the acute setting. Am J Phys Med Rehabil 2002; 81: 792-7

17. Park JH, Kang SW, Cho DH. Non-invasive intermittent positive pressure ventilation apply to complete tetraplegia due to C1 spinal cord injury. J Korean Acad Rehab Med 2004; 28: 501-4.

18. Toki A, Tamura R, Sumida M. Long-term ventilation for high-level tetraplegia: A report of 2 cases of noninvasive positive -pressure ventilation. Am J Phys Med Rehabil 2008; 89: 779-83.

19. Bach JR. Mechanical insufflation : comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. Chest 1993; 104 : 1553-62.

20. Lee YH, Kang SW, Kim JS, Park CI, Seo JH, Shin JC, et al. Rehabilitation of spinal cord injury. In: Park CI, Moon JH, editors.

Rehabilitation medicine. 1st ed. Korea: Hanmibook; 2007. p485-9

21. Biering-Sorensen M, Biering-Sorensen F. Tracheostomy in spinal cord injured: frequency and follow up. Paraplegia 1992; 30: 656-660

22. Bach JR, Rajaraman R, Ballanger F, Tzenq AC, Ishikawa Y, Kulessa R, et al. Neuromuscular ventilatory insufficiency: effect of home mechanical ventilator use v oxygen therapy on pneumonia and hospitalization rates. Am J Phys Med Rehabil 1998; 77: 8-19.

23. Bach JR, Barnett V. Psychosocial, vocational, quality of life and ethical issues In: Bach JR, ed. Pulmonary Rehabilitation: The Obstructive and Paralytic Conditions. Philadelphia, Pa: Hanley & Belfus; 1996. p.395-411.

Abstract

Noninvasive Respiratory Management for The Patient with Ventilatory Failure due to Cervical Cord Injury

Won Ah Choi

Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University

(Directed by Professor Seong-Woong Kang)

The purpose of this study was to determine the noninvasive intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) can be effective as a long term ventilatory method and a weaning strategy for patients with cervical spinal cord injury (CSCI) who got intubation or tracheostomy previously for ventilator support.

Twenty patients with CSCI (male : 15, female: 5, mean age: 44.75) were included. All patients failed in sealing off or weaning failure from mechanical ventilation. We tried to change from invasive ventilatory to NIPPV, and apply NIPPV to the patients if they got ventilatory insufficiency.

We could remove intubation or tracheostomy tube for 19 patients successfully using by NIPPV. Among them 9 patients continued using NIPPV. The other 10 patients restored normal respiration function without ventilatory support, as time went on. One patient was unable to remove tracheostomy tube due to brain stem lesion.

NIPPV can be useful to minimize the duration of invasive mechanical ventilation and to prevent reintubation. It also can be used safely and effectively as an alternative method to

tracheostomy for ventilatory support of the patient who need a long term ventilatory care.

Key Words : Noninvasive intermittent positive pressure ventilation, Cervical cord injury