

– EBP 사례요약 –

기관절개관 막힘 예방을 위한 HH (heated humidifier) 또는 HME (heat and moisture exchanger)사용에 대한 근거기반간호 사례

최현숙 · 박정아 · 양경아 · 류소영

서울아산병원

1. 배경 및 목적

구강과 인두 절제술 후 수술 부위의 부종, 피판 이식술 등으로 인해 호흡곤란과 흡인을 초래하며 이를 예방하기 위해 기관절개술을 시행한다¹⁾. 기관절개술은 구강악안면 외과적 수술 후 기도관리 확보를 하는 측면에서 매우 효과적이며 확실한 술식이다²⁾. 그러나 기관절개관의 비효율적인 관리로 인한 출혈, 기관절개관 막힘, 튜브 위치 이동, 폐기종, 상처감염, 후두마비 등의 합병증을 초래한다³⁾. 최근 기관절개관 폐색 환자가 증가하고 있는 실정이었고, 이에 비계획적으로 기관절개관을 교환하는 사례가 증가하였다.

기관절개관의 가피형성이나 막힘사고를 줄이는 방법으로 지금까지 분무요법(nebulizer)을 적용하고 있으나 기관절개관의 폐색으로, 비계획적으로 기관절개관을 교환하거나 기관지 내시경을 통한 시진 시 기관 내 가피가 형성된 것이 발견되는 등 비효율적인 기도 유지의 발생빈도가 증가하여 이를 개선할 필요가 제기되었다. 가온, 가습(HH, Heated humidification)과 열습도 교환기(HME, Heated Moisture exchanger)는 인공기도를 가진 환자에게 유용한 것으로 알려져 있어 이들의 사용이 가피형성과 막힘 예방에 도움이 되는지를 확인하고자 한다.

2. 목적

기관절개관을 가진 대상자에게 가온, 가습(HH, Heated humidification) 또는 열습도 교환기(HME, Heated Moisture exchanger)를 사용하는 것은 일반적인 가습방법을 사용하는 것보다 기관절개관 막힘 예방에 더 효과적인가?

3. 근거의 검색

1) 검색어

주제어는 MeSH browser에 등재된 용어인 Artificial airway, Humidification으로 하였고, PICO 질문을 중심으로 검색용어를 선정하였다. 검색어로는 ‘Tracheostomy tube’, ‘Humidification’, ‘hydroscopic humidification’, ‘Airway obstruction’, ‘Tracheostomy cannula’, ‘heated humidifier’, ‘Nebulizer’, ‘Airway occlusion’, ‘Tracheostomy’, ‘Heated Moisture exchanger’, ‘Tracheal mask’, ‘Tracheal tube thickness’, ‘Artificial airway’, ‘complication’, ‘기관절개관’, ‘가습’, ‘가습기’, ‘막힘’, ‘인공기도’, ‘가온’, ‘네블라이저’, ‘합병증’이었고, 이를 연산자(AND나 OR)를 활용하여 검색하였다(Table 1).

2) 검색 데이터 베이스

전문 사서의 조언을 토대로 검색을 실시하였고, 검색 데이터 베이스로는 국내는 국회도서관, 국가과학기술정보센터, 학술연구정보서비스, 국외는 PubMed, CINAHAL, Cochrane Library, NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence), EBN (Evidenced based nursing)을 이용하였다.

3) 포함 및 배제기준

포함기준은 기관절개관을 시행한 성인 환자 대상의 연구이고, 18세 미만의 소아 환자 또는 동물 대상의 연구, 기관절개관 막힘과 관련이 없는 경우는 제외하였다. 언어는 영어와 한국어로 제한하였다.

4) 검색기간 및 문헌선정결과

1995년 1월부터 2015년 12월 출간된 문헌으로 제한하여 2016년 1월 1일~1월 31일까지 4명의 연구자가 독립적으로 문헌의 제목과 초

주요어: 기관절개관 막힘, 가온, 가습

Address reprint requests to : Ryu, Soyoung

88 Olympic-ro, 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel: +82-2-3010-6441 E-mail: aaron0218@naver.com

투고일: 2017년 11월 16일 심사회의일: 2017년 11월 16일 게재 확정일: 2017년 12월 16일

Table 1. PICO Terminology

국외	P	I	C	O
조합	AND	AND	AND	AND
OR	Tracheostomy tube	Humidification	hydropscopic humidification	Airway obstruction
OR	Tracheostomy cannula	heated humidifier	Nebulizer	Airway occlusion
OR	Tracheostomy	Heated Moisture exchanger	Tracheal mask	Tracheal tube thickness
OR	Artificial airway			complication
국내	P	I	C	O
조합	AND	AND	AND	AND
OR	기관절개관	가습	가습기	막힘
OR	인공기도	가온	네블라이저	합병증
OR	기관삽관			

록을 검토하여 선별하였다. 총 1,385개의 문헌을 검색하여 제목과 초록 검토 후 선정된 문헌수는 27개였다. 이 중 전문 검토를 통해 7개의 문헌을 채택하였다(Figure 1).

4. 근거의 비평적 평가와 근거수준

전문 검토를 통해 선정된 7건의 문헌은 체계적 고찰(Systematic reviews) 1건, 지침(Guideline) 1건, 코호트 연구 1건, 전문가 의견4건으로 각 연구설계에 따른 SIGN(Scottish Intercollegiate Guidelines Network Network)의 도구를, 가이드라인에 대해서는 AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation)를 이용하여 지침에 대한 질 평가를 하였다(Table 3). 4명의 평가자가 독립적으로 평가한 후 합의하는 과정을 통하여 평가되었으며 평가자 간의 의견이 있는 경우 의견이 일치될 때까지 반복적인 논의과정을 거쳤다.

5. 권고등급과 권고안

질 평가를 위해 최종 선정된 문헌은 연구설계에 따라 SIGN의 질 평가 도구로 분석한 결과 1++ 등급 1편, 2++ 등급 1편, 4 등급 4편이었다. 비평적 평가를 실시한 결과 7개 문헌 중 6개 문헌을 통하여 기도폐색, 폐렴예방, 묶은 가래양상, 가습, 불편감 감소, 비용 등에서 가온, 가습(HH, Heated humidification)이 효과적이라는 근거를 확인하였고, 2개 문헌에서 가온, 가습(HH, Heated humidification)이 열습도 교환기(HME, Heated Moisture exchanger)보다 기관튜브 폐색과 합병증 예방에 효과적임을 확인하였으며, 1개의 체계적 고찰 문헌과 2개의 전문가 의견에서 HME (Heated Moisture exchanger)가 인공기도 폐색의 경향이 있다고 하였다. 결과적으로 가온, 가습

(HH, Heated humidification)이 기관튜브 폐색에 효과적이라는 근거를 확인할 수 있었다(Table 2).

‘기관절개관을 가지고 산소요법이 필요로 하는 경우 가온, 가습(HH, Heated humidification)의 사용을 권고한다(권고강도 A).’

‘기관절개관을 가지고 있는 경우 막힘을 줄이기 위해 열습도 교환기(HME, Heated Moisture exchanger)의 사용은 결과의 일관성이 낮아 권고하지 않는다(권고강도 C).’

6. 실무의 변화

2016년 7월 21일부터 2개월 동안 이비인후과 병동에서 기관절개술을 시행하여 기관절개관을 가지고 있는 환자를 대상으로 본 과제에서 도출된 권고 사항을 적용하였다. 가온, 가습(HH, Heated humidification)을 적용 중인 환자와 분무요법을 적용중인 환자를 대상으로 담당간호사는 매 근무조마다 비계획적으로 기관절개관을 교환한 횟수, 흡인 시 생리식염수 점적 횟수, 가래 양상, 수분 섭취량, 분무요법 적용 횟수, 가온, 가습(HH, Heated humidification) 적용 여부 및 산소 적용 용량 등을 조사기록지에 기재하였고, 전공의는 후두내시경을 통해 기도내의 폐색 정도를 경과기록지에 기록하였다. 이의 결과로 기관절개관을 교환한 건수, 기관절개관 부분폐색* 건수, 기관절개관 완전폐색** 건수는 다음과 같다. 가온, 가습(HH, Heated humidification)을 적용한 환자에서는 기관절개관의 비계획적 교환, 부분폐색 건수, 기관절개관의 완전 폐색건수가 0건이었고, 분무요법을 적용한 환자에서는 부분 폐색 건수가 3건으로 4%의 발생율을 보였다(Table 4). 이를 바탕으로 2016년 10월부터 이비인후과 병동 환자 중 기관절개관을 가지고 있는 경우 가온, 가습(HH, Heated humidification)을 적용하기로 진료과와 협의 후 알고리즘을

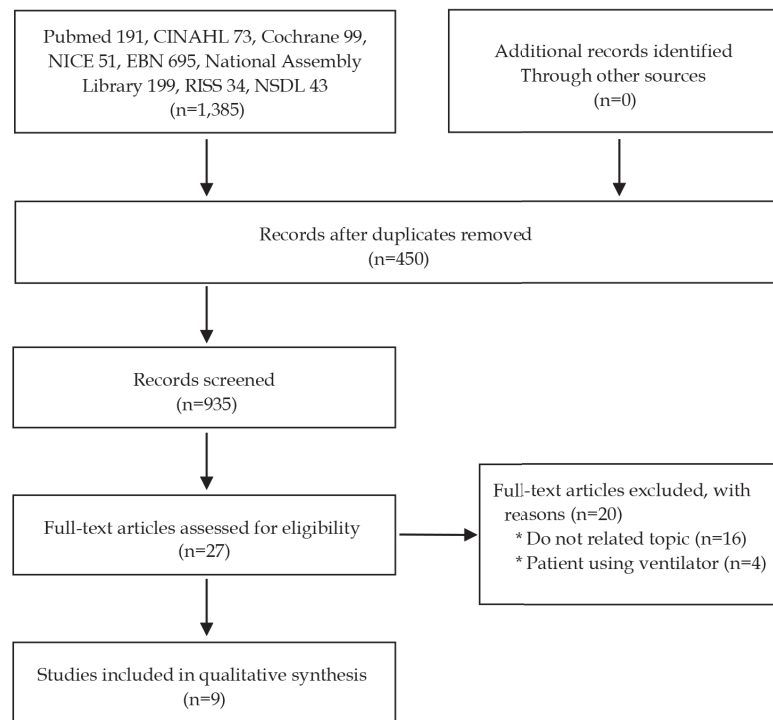


Figure 1. Study flow diagram for inclusion and exclusion of selected studies.

Table 2. Characteristics of Including Study and Level of Evidence

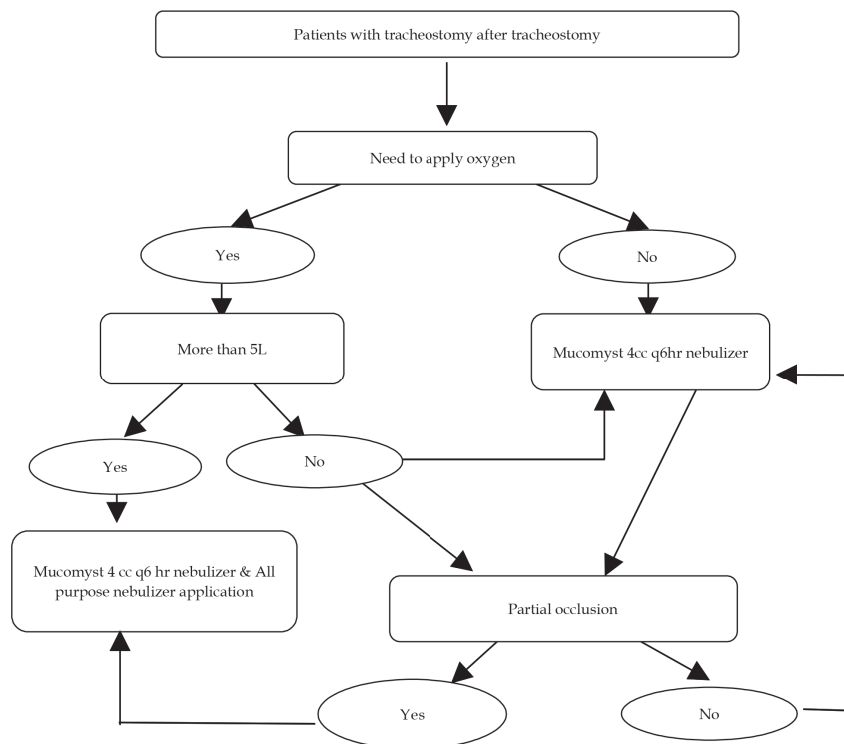
Study	Study design	Intervention	Outcome	Result	level of evidence	p
Kelly M et al. (2004)	Systematic review	HME Versus HH	Artificial airway obstruction, Ventilator rate/min, Temperature, Cost, Pneumonia risk	There is no evidence of an difference between HME and HH, but hydrophobic HME can reduce the risk of pneumonia. In addition, artificial aiwray can be increase obstruction and are not suitable for patients with airway obstruction.	1++	
Doyle A et al. (2011)	Cohort study	HME Versus HH	Endotracheal tube occlusion Incidence rate	T-cannula obstruction was 5.7% for the HME group and 0% for the all purpose nebulizer group, which is more effective than the all purpose nebulizer.	2++	< .02
Hanlon P (2013)	Expert opinion			HH is more effective for humidification. The HME can reduce the tidal volume and allow the circuit to dry.	4	
Dawson D (2014)	Expert opinion			The Nebulizer does not meet sufficient humidification requirements. Patients who do not need oxygen supply need HME.	4	
Branson RD et al. (2014)	Expert opinion			In a study comparing HH with HME, the risk of obstruction be increased four times during the use of HME, so Using of less than 5 days is recommended and HME should not be used when there is pulmonary edema or hemoptysis. HH should be used from the beginning when a humidifier is needed for 96 hours.	4	
Freeman S (2011)	Expert opinion			Humidification is important in managing the Tracheostomy tube Humidification can be done by warmed humidified saline Nebulizer, HME.	4	

Table 3. Guideline Assessment using AGREEII Tool

Domain	1	2	3	4	EBN (2015) 9
Scope and purpose (%)	80	90.5	92.3	80	85.7
Stakeholder involvement (%)	97.1	93.7	96	94	95.2
Clarity of presentation (%)	79.1	78.1	77.2	80	78.6
Applicability (%)	79	78	79.3	78.1	78.6
Editorial independence (%)					-
Commend this guideline for use (n)	Recommended to use	Recommended to use	Recommended to use	Recommended to use	Recommended to use

Table 4. Outcome of Obstruction after Application of Nebulizer and HH after Tracheostomy

Survey period	Humidification method	Unplanned number of exchanges	Tracheostomy tube occlusion		Incidence rate of Tracheostomy tube occlusion
			Completely	Partial	
July 21, 2016 ~September 30, 2016	Heated humidification +Nebulizer application (N=5)	0 case	0 case	0 case	0%
	Nebulizer application (N=15)	0 case	0 case	3 cases	4%

**Figure 2.** Application algorithm after EBP.

제작하여 실무에 반영하였다. 현재까지 적용됨으로써 기관절개관 막힘 예방에 효과적인 중재로 지속 수행되고 있으며 이후 병원 전 체 확대 적용을 추진하고 있다(Figure 2).

7. 평가

일시적 혹은 영구적으로 인공기도를 유지해야 하는 환자에게 기관절개관 막힘은 생명을 위협할 수 있는 상황으로 응급하게 해결되어야 하는 문제이다. 기관절개관 막힘은 환자의 기도확보를 위해 신속히 응급 기관절개관을 교환해야 되며 이 과정 중에 환자의 안위를 저해할 뿐 아니라 극심한 불안요인이 되기도 한다. 따라서 기관절개관 막힘을 예방하기 위해 기관절개관 내 가피 생성을 줄이기 위한 최선의 방법을 찾아 표준화된 지침을 적용하고자 하였다. 기관절개관 내 가피 생성을 줄이기 위해서는 가습이 가장 중요하다. 특히 산소를 투여 할 경우에는 건조함이 더욱 심해지므로 가온, 가습을 함께 제공 해야 한다. 이번 연구를 통하여 5 L/min 이상의 산소를 적용중인 기관절개관을 가지고 있는 환자에게 가온, 가습(HH, Heated humidification)을 적용하여 기관절개관 막힘으로 인한 비계획적인 응급 기관절개관 교환 및 부분폐색은 발생하지 않았다. 그러나, 분무요법을 적용한 환자에서는 응급 기관절개관 교환건수는 없었지만, 부분폐색이 발생하였다. 가온, 가습(HH, Heated humidification)이 기관절개관 막힘예방에 효과적이므로 의료용 가스 시스템이 없는 일반 병동에서도 전체 환자 적용이 가능한 방안이 모색되어야 한다.

REFERENCE

1. Gupta K, Mandlik D, Patel D, Shah B, Vijay DG, Kothari JM, et al. Clinical assessment scoring system for tracheostomy(CASST) criterion: objective criteria to predict pre-operatively the need for a tracheostomy in head and neck malignancies, J Craniomaxillofac Surg 2016;44(9):1310-3.
2. Kim YH. Scoring system for elective tracheostomy in severe oral disease patients. Seoul: Dankook university; 2013
3. Park MK. Experience of tracheostomy patients and family. Seoul: Hanyang university; 2005.
4. Branson RD, Gomaa D, Rodriguez Jr. D. Management of the artificial airway. Respir Care. 2014;59(6):974-89; discussion 989-90.
5. Dawson D. Essential principles: tracheostomy care in the adult patient. Nurs Crit Care. 2014;19(2):63-72.
6. Freeman S. Care of adult patients with a temporary tracheostomy. Nursing Standard. 2011;26(2):49-56.
7. Hanlon P. Humidification: improving efficacy, adherence, and patient comfort: humidification is essential with mechanical ventilation, but the challenges in creating and then delivering properly conditioned gas are manifold. RT for Decision Makers in Respiratory Care. 2013;26(5):18-21.
8. Kelly M, Gillies D, Todd DA, Lockwood C. Heated humidification versus heat and moisture exchangers for ventilated adults and children. The Cochrane database of systematic reviews; 2004.
9. Mérol J, Charpiot A, Langagne T, Hémar P, Ackerstaff AH, Hilgers FJ. Randomized controlled trial on postoperative pulmonary humidification after total laryngectomy: external humidifier versus heat and moisture exchanger. Laryngoscope. 2012;122(2):275-81.
10. Scheenstra RJ, Muller SH, Vincent A, Ackerstaff AH, Jacobi I, Hilgers FJ. Short-term endotracheal climate changes and clinical effects of a heat and moisture exchanger with an integrated electrostatic virus and bacterial filter developed for laryngectomized individuals. Acta Otolaryngol. 2010;130(6):739-46.
11. EBN(2014). Tracheostomy humidification.
12. Doyle A, Joshi M, Frank P, Craven T, Moondi P, Young P. A change in humidification system can eliminate endotracheal tube occlusion. J Crit Care. 2011;26(6):637. e1-637. e4.

1. Gupta K, Mandlik D, Patel D, Shah B, Vijay DG, Kothari JM, et al. Clinical assessment scoring system for tracheostomy(CASST) criterion: objective criteria to predict pre-operatively the need for a tracheostomy in