

# 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법

Helmet Noninvasive Ventilation (Helmet NIV)

2023 • 03

이 보고서는 저작권법에 의해 한국 내에서  
보호를 받는 저작물이므로  
무단전재와 무단복제를 금합니다.

ISBN 979-11-92691-50-3

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 보고서는 NECA 신의료기술평가사업본부 홈페이지에 게재되어 있습니다  
(<http://nhta.neca.re.kr/>). 「출판물-신의료기술평가보고서」를 클릭하신 후 전문을 모두 다운로드 받으실 수 있습니다.

신의료기술평가는 의료법 제53조 규정에 의거 국민건강을 보호하고 의료기술의 발전을 촉진하기 위한 목적으로 실시되며, 보건복지부 내에 설치된 신의료기술평가위원회에서 과학적 문헌에 근거하여 새로운 의료기술의 안전성·유효성을 평가하고, 보건복지부장관에 의해 그 결과가 공표됩니다.

이 보고서는 보건복지부, 신의료기술평가위원회, 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 소위원회와 한국보건의료연구원 신의료기술평가사업본부 신채민 본부장, 손수경 부연구위원, 한해림 주임연구원, 이월숙 단장에 의해 공동 제작되었습니다. 이 보고서는 2023년 2월 10일 보건복지부장관에게 보고되었으며, 2023년 3월 23일 공표되었습니다(보건복지부 고시 제2023-52호, '23. 3. 23.).

## 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 Helmet Noninvasive Ventilation (Helmet NIV)

2023년 3월 31일 발행

발 행 보건복지부, 신의료기술평가위원회

편 집 한국보건의료연구원

인 쇄 춘추커뮤니케이션즈

서울특별시 광진구 능동로 400 (중곡동) 보건복지행정타운 4층

TEL 02-2174-2729/2809

FAX 02-741-7160

<http://nhta.neca.re.kr/>

# CONTENTS

---

목차 .....	iii
표 목차 .....	iv
그림 목차 .....	vi
평가요약 .....	vii
<b>1. 서론 .....</b>	<b>1</b>
1.1 평가배경 .....	1
1.2 의료기술 개요 및 관련 현황 .....	3
<b>2. 평가방법 .....</b>	<b>13</b>
2.1 개요 .....	13
2.2 문헌검색전략 .....	13
2.3 개별 문헌의 질 평가 .....	18
2.4 의료기술의 근거의 판정기준 .....	19
2.5 자료추출 .....	20
2.6 자료분석 방법 .....	20
<b>3. 평가결과 .....</b>	<b>22</b>
3.1 개요 .....	22
3.2 성인 대상 문헌 결과 .....	26
3.3 소아 대상 문헌 결과 .....	42
<b>4. 결론 .....</b>	<b>51</b>
<b>5. 평가결과 공표 .....</b>	<b>57</b>
부록 1 신의료기술평가위원회 .....	58
부록 2 소위원회 .....	59
부록 3 문헌검색현황 .....	60
부록 4 질 평가 도구 .....	63
부록 5 선택된 문헌 목록 및 자료추출 .....	75
부록 6 배제된 문헌의 목록과 사유 .....	134
부록 7 약어 .....	208
참고문헌 .....	209

## 표 목차

---

표 1.1	급성호흡곤란증후군 진단기준	2
표 1.2	기술 개요	3
표 1.3	소요장비의 국내 식품의약품안전처 허가사항	4
표 1.4	건강보험 행위 요양급여·비급여 목록 등재현황	6
표 1.5	요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항	6
표 1.6	신청기술과 유사의료기술의 비교	6
표 1.7	국외 보험 및 의료행위 등재 현황	8
표 1.8	관련 가이드라인 현황	8
표 1.9	주요 선행 체계적 문헌고찰 연구	9
표 2.1	질 평가 판정 기준	18
표 2.2	질 평가 결과	18
표 2.3	근거의 수준	19
표 2.4	연구단계 의료기술 등급 부여 기준	20
표 3.1	평가에 선택된 문헌(성인)	24
표 3.2	평가에 선택된 문헌(소아)	25
표 3.3	성인 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증(1)	26
표 3.4	성인 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증(2)	30
표 3.5	성인 대상 문헌에서의 삽관율(1)	31
표 3.6	성인 대상 문헌에서의 사망률(1)	32
표 3.7	성인 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간(1)	34
표 3.8	성인 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(1)	35
표 3.9	성인 대상 문헌에서의 환자 중재 순응도(1)	37
표 3.10	성인 대상 문헌에서의 삽관율(2)	40
표 3.11	성인 대상 문헌에서의 사망률(2)	40
표 3.12	성인 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간(2)	41
표 3.13	성인 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(2)	41
표 3.14	성인 대상 문헌에서의 환자의 중재 순응도(2)	42
표 3.15	소아 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증	43
표 3.16	소아 대상 문헌에서의 삽관율	44
표 3.17	소아 대상 문헌에서의 사망률	45

## 표 목차

---

표 3.18 소아 대상 문헌에서의 치료 실패율(1) .....	46
표 3.19 소아 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간 .....	46
표 3.20 소아 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(1) .....	47
표 3.21 소아 대상 문헌에서의 환자 중재 순응도 .....	48
표 3.22 소아 대상 문헌에서의 치료실패(2) .....	49
표 3.23 소아 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(2) .....	50

## 그림 목차

---

그림 1.1 신청기술에 사용하는 의료기기의 외형 .....	5
그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌 .....	22
그림 3.2 성인 대상 문헌에서 전체 이상반응 또는 합병증 발생 위험 메타분석 결과 .....	28
그림 3.3 성인 대상 문헌에서 폐쇄공포증 발생 위험 메타분석 결과 .....	28
그림 3.4 성인 대상 문헌에서 압박감 발생 위험 메타분석 결과 .....	29
그림 3.5 성인 대상 문헌에서 피부 관련 이상반응 발생 위험 메타분석 결과 .....	29
그림 3.6 성인 대상 문헌에서 삼관 발생 메타분석 결과 .....	32
그림 3.7 성인 대상 문헌에서 사망률 메타분석 결과 .....	33
그림 3.8 성인 대상 문헌에서 ICU 재원기간 메타분석 분석 결과 .....	35
그림 3.9 성인 대상 문헌에서 중재 제공 기간 메타분석 결과 .....	36
그림 3.10 성인 대상 문헌에서 도구를 이용해 측정된 중재 불편감 메타분석 결과 .....	38
그림 3.11 성인 대상 문헌에서 중재 불내성(intolerance)에 대한 메타분석 결과 .....	39
그림 3.12 소아 대상 문헌에서 삼관을 숲그림 .....	45
그림 3.13 소아 대상 문헌에서 중재 불내성(intolerance)에 대한 메타분석 결과 .....	49

## 평가요약

### ■ 신청기술 : 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법(Helmet Noninvasive Ventilation, Helmet NIV)은 급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도 양압을 제공하는 기술로, 의료법 제53조 및 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조의 규정에 따라 2022년 7월 19일 신의료기술평가가 신청되었다. 신청 당시 동 기술은 ‘산소 헬멧을 이용한 비침습적 환기요법(Non-Invasive Ventilation delivered by O<sub>2</sub> Helmet)’이라는 명칭으로 신청되었으나 임상에서 사용하는 표준 용어 등을 고려하여 소위원회 논의 하에 현재와 같이 최종 기술명을 변경하였다.

### ■ 신의료기술평가위원회 및 소위원회 운영

2022년 제8차 신의료기술평가위원회(2022.8.26.)는 동 안전을 호흡기내과 2인, 감염내과 1인, 소아청소년과 1인, 중환자의학 2인, 근거기반의학 1인의 총 7인의 전문가로 구성된 소위원회를 통해 안전성 및 유효성을 평가하도록 심의하였다.

소위원회는 2022년 10월 25일부터 2023년 1월 3일까지 총 3회의 회의를 통해 선택된 연구의 결과에 따라 동 기술을 평가하고 검토결과를 제출하였으며, 2023년 제1차 신의료기술평가위원회(2023.1.27.)에서 해당 내용을 토대로 동 기술을 최종 심의하였다.

### ■ 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 평가

#### 평가목적

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도 양압을 제공하는 기술로, 본 평가의 목적은 동 기술의 안전성 및 유효성을 확인하는데 있다.

#### 평가방법

동 기술의 평가는 체계적 문헌고찰을 통해 진행하였으며, 성인 환자와 소아 환자를 구분하여 평가하였다. 안전성 지표로는 시술관련 이상반응 또는 합병증, 유효성 지표로는 삽관율과 사망률, 치료 실패율(소아 환자에 한함), 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재 순응도(불편감, 불내성(intolerance) 등)를 검토하였다.

문헌검색은 KoreaMed를 포함한 5개 국내 데이터베이스와 Ovid-MEDLINE, Ovid-EMBASE 및 Cochrane Library의 3개 국외 데이터베이스를 이용하였다. 문헌검색전략에 의해 검색된 문헌은 총 1,413편이었다. 이 중 중복 검색 문헌 및 국내 DB 검색 문헌 중 관련 문헌 선별과정을 통해 542편을 일차로 제외한 후 남은 889편을 토대로 선택·배제 기준을 적용하여 총 23편의 문헌을 최종 선택하였다. 선택문헌과 관련하여 Grieco 등(2022) 문헌과 Patel 등(2018) 문헌은 이전에 출판된 다른 2편의 문헌(Grieco(2021), Patel(2016))과 동일 임상시험(trial)을 바탕으로 추가 출판된 연구로 연구 대상자는 이전 문헌과 동일하나 이전 문헌에서 보고하지 않은 추가 결과를 보고하여 선택문헌으로 최종 포함하되, 자료 분석시에는 동일 임상시험임을 고려하여 1개의 연구로 간주하여 분석을 수행하였다.

문헌의 질 평가는 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)의 질 평가 도구를 이용하여 수행하였으며, 이에 따라 질 평가 결과와 근거의 수준을 선정하고 평가결과를 기술하였다. 자료 분석 방법은 정성적 분석 방법을 기본 방법으로 실시하되 정량적 분석이 가능한 경우 메타분석도 함께 실시하였다.

평가의 비뚤림(bias) 위험 최소화를 위해 문헌 검색부터 선택·배제, 질평가, 자료추출은 두 명의 평가자가 독립적으로 수행하고 상호 보완하는 과정을 거쳤다. 평가 수행을 위한 모든 관련 사항은 소위원회의 논의를 통해 최종적으로 결정하였다.

## 평가결과

동 기술의 안전성 및 유효성은 총 23편의 문헌(무작위배정임상연구 15편, 무작위배정교차임상연구 6편, 코호트 연구 2편)에 근거하여 평가하였다. 선택문헌 중 성인 환자 문헌은 총 17편(무작위배정임상연구 13편, 무작위배정교차임상연구 4편), 소아 환자 문헌은 총 6편(무작위배정임상연구 2편, 무작위배정교차임상연구 2편, 코호트 연구 2편)이었다. 이후의 평가 결과는 동일 임상시험 추가 발표 문헌 2편을 이전 발표 문헌의 동일 연구로 간주하여 연구 수 기준 총 21편의 문헌을 토대로 결과를 기술하였다.

## 안전성

### 1) 성인 환자

성인 환자에서 동 기술의 안전성은 총 11편의 무작위배정임상연구에 근거하여 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생으로 평가하였다.

먼저 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 결과를 보고한 문헌은 총 9편으로 이들은 모두 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 비교시술로 수행한 문헌이었다.

전체 이상반응 또는 합병증 발생률은 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 36%, 비교군 43 ~ 61%로 보고되었으며, 이를 통합 분석한 결과에서는 비교군 대비 중재군의 이상반응 발생률이 유의하게 낮았다(RR = 0.37, 95% CI 0.18 ~ 0.75,  $I^2 = 40.3\%$ ).

개별 이상반응으로써 공통적으로 보고된 주요 사례로는 폐쇄공포증 발생과 압박감, 피부관련 이상반응이 있었다. 폐쇄공포증은 4편의 문헌에서 중재군과 비교군 모두 0 ~ 10%의 범위로 보고되었고, 통합 분석 결과에서



는 중재군에서 좀 더 많이 발생하는 경향성을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아닌 것으로 나타났다(RR = 2.24, 95% CI 0.48 ~ 10.60,  $I^2 = 20.2\%$ ). 압박감은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 17%, 비교군 0 ~ 27%의 범위였고, 통합 분석 결과에서는 비교군에서 발생률이 좀 더 높은 경향성은 있었으나 군 간 유의성은 나타나지 않았다(RR = 0.60, 95% CI 0.31 ~ 1.14,  $I^2 = 0\%$ ). 피부관련 이상반응은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 7%, 비교군 7.6 ~ 43%로 나타났으며, 압박감 발생과 마찬가지로 통합 분석 시 비교군에서 발생률이 좀 더 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(RR = 0.26, 95% CI 0.07 ~ 1.03,  $I^2 = 34.1\%$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 결과를 보고한 문헌은 총 2편이었다. 이들 문헌에서 공통적으로 보고한 지표는 중재 불내성(intolerance)로 인한 삽관율로 중재군 1 ~ 20%, 비교군 0 ~ 9% 수준이었고, 이 중 통계분석 결과를 제시한 1편의 문헌에서 군 간 유의한 차이는 없는 것으로 확인되었다( $p = 0.11$ ). 이 외 1편의 문헌에서 시술관련 이상반응으로 압력상해, 기흉, 피하기종을 보고하여 이를 추가 검토한 결과, 중재군과 비교군에서 압력상해는 각각 4%, 13%, 기흉은 4%, 7%, 피하기종은 비교군에서만 9% 가량 발생하였고, 통계적 유의성은 모두 관찰되지 않았다( $p_1 = 0.16$ ,  $p_2 = 0.70$ ,  $p_3 = 0.06$ ).

성인 환자의 이러한 안전성 결과와 관련하여 소위원회는 기존 기술인 마스크 환기법과 비교하여 중재군에서 폐쇄공포증을 호소하는 환자가 많은 편이나 이는 중재시술의 특성상 예상가능한 이상반응으로 중재 중단을 통해 해결이 가능하고 발생률도 임상적으로 수용가능한 수준이며, 이외 시술관련 이상반응 및 합병증 발생률은 비교군보다 중재군에서 유의하게 낮으므로 현재의 문헌적 근거를 바탕으로 성인 환자에서 동 기술의 안전성을 인정할 수 있다는 의견이었다.

## 2) 소아 환자

소아 환자에서 동 기술의 안전성은 총 2편의 문헌(무작위배정임상연구 1편, 코호트 연구 1편)에 근거하여 시술 관련 이상반응 또는 합병증 발생으로 평가하였다.

소아 환자에서는 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 안전성 결과를 보고한 문헌은 확인되지 않아 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 안전성 결과만 검토하였으며, 이들은 모두 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 비교시술로 수행한 문헌으로 확인되었다.

선택문헌 검토 결과, 2편 모두에서 주요 이상반응과 기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응은 발생하지 않은 것으로 보고되었다. 시술관련 이상반응으로는 피부관련 이상반응, 복부 팽창, 공기 누출 등의 사례가 보고되었다. 사례 검토 결과, 피부 관련 이상반응은 2편 모두 중재군에서는 나타나지 않았고 비교군에서만 61 ~ 75%로 나타나 비교군에서의 발생률이 유의하게 높았다( $p_1 = 0.001$ ,  $p_2 = 0.002$ ). 복부 팽창은 1편의 문헌에서는 발생자가 없었고, 나머지 1편에서는 중재군과 비교군에서 모두 15%로 보고되었다( $p = 0.66$ ). 공기 누출은 1편의 문헌에서 중재군 10%, 비교군 60%로 비교군의 발생률이 유의하게 높았다( $p = 0.04$ ). 이 외 안구 자극감은 2편의 문헌에서, 흡인은 1편의 문헌에서 발생자 없음으로 보고되었다.

소아 환자의 이러한 안전성 결과와 관련하여 소위원회 위원 간 이견이 있었다. 소위원회 다수 위원은 선택문헌의 양이 제한적이긴 하나 중재시술로 인한 주요 이상반응이 발생하지 않았고, 기존 기술과 비교 시 피부 관련 이상반응 발생률이 낮으며, 대상질환 및 신청기술의 원리를 고려할 때 성인과 소아에서 동 기술에 대한 안전성 결

과가 상이하지는 않을 것으로 판단되므로 현재의 근거 수준에서 동 기술의 안전성은 임상적으로 수용가능한 수준이라는 의견이었다(6인).

반면 소위원회 소수 위원은 소아 환자에서 동 기술의 안전성 여부를 판단하기에는 관련 근거가 부족하여 현재 시점에서 이에 대한 결론을 내리기 어렵다는 입장으로, 특히 소아 환자에서 동 기술의 적용하는 경우 아동의 연령 및 발달 정도에 따라 안전성에 차이가 있을 수 있으므로 동 기술의 안전성 인정을 위해서는 이에 대한 근거의 검토가 선행되어야 한다는 의견이었다(1인).

## 유효성

### 1) 성인 환자

성인 환자에서 동 기술의 유효성은 총 15편(무작위배정임상연구 11편, 무작위배정교차임상연구 4편)의 문헌에 근거하여 삽관율, 사망률, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

먼저 중재기술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 12편으로 무작위배정임상연구가 9편, 무작위배정교차임상연구가 3편이었고, 모두 비교기술로 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌이었다.

삽관율은 8편의 문헌에서 중재군 0 ~ 18%, 비교군 4 ~ 62%로 보고되었고, 이를 통합 분석한 결과에서는 비교군 대비 중재군의 발생률이 유의하게 낮았다(RR = 0.29, 95% CI 0.19 ~ 0.44,  $I^2 = 0\%$ ).

사망률은 6편의 문헌에서 중환자실내 사망, 병원내 사망 등의 결과가 보고되었다. 중환자실내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 3 ~ 5%, 비교군 3 ~ 10%, 병원내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 27%, 비교군 10 ~ 49% 수준으로 보고되었다. 문헌에서 보고한 중환자실내 사망, 또는 병원내 사망 결과를 보고한 5편의 문헌을 통합 분석한 결과에서는 비교군보다 중재군에서의 사망률이 유의하게 낮게 나타났다(RR = 0.54, 95% CI 0.34 ~ 0.86,  $I^2 = 0\%$ ).

중환자실 재원기간은 6편의 문헌에서 중재군 평균(또는 중앙값) 4 ~ 10일, 비교군 평균(또는 중앙값) 4.2 ~ 11.6일의 범위로 보고되었다. 이 중 5편의 문헌을 통합 분석한 결과에서는 중재군과 비교군 간 중환자실 재원기간에 유의한 차이는 없었으나 통계적 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = -1.21, 95% CI -4.05 ~ 1.64,  $I^2 = 94.98\%$ ). 이러한 이질성은 대상환자 유형에 따라 실시한 하위군 분석을 통해 일부 해소되어, 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란증후군 환자군 분석(2편)에서는 중재군의 재원기간이 유의하게 짧았고 중등도의 이질성을 보고한 반면(MD = -4.66, 95% CI -6.40 ~ -2.92,  $I^2 = 45.81\%$ ), COPD 환자군 분석(2편)에서는 비교군의 재원기간이 유의하게 더 짧았고 중등도의 이질성을 보고하였다(MD = 2.05, 95% CI 0.47 ~ 3.63,  $I^2 = 44.27\%$ ).

중재 제공 기간은 6편의 문헌에서 중재군 평균(또는 중앙값) 4.5 ~ 89시간, 비교군 평균(또는 중앙값) 1.2 ~ 62시간으로 보고되었다. 통합 분석 결과에서는 중재군과 비교군의 중재 제공 기간에는 차이가 없었고 문헌간 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = 1.42, 95% CI -9.99 ~ 12.84,  $I^2 = 99.88\%$ ). 이러한 높은 문헌간 이질성은 대상환자 유형에 따라 실시한 하위군 분석에서도 해소되지 않았다.

환자의 중재 순응도는 11편의 문헌에서 도구를 이용하여 측정된 중재 불편감, 또는 중재 불내성(intolerance) 발생 등으로 보고되었다. 도구를 이용하여 측정된 중재 불편감에 대한 통합 분석 결과(5편)의 경우 중재군과 비교군 간 유의한 차이는 나타나지 않았으며 통계적 이질성이 매우 높게 보고되었다(SMD = 1.04, 95% CI - 0.76 ~ 2.83,  $I^2 = 96.60\%$ ). 반면 3편의 문헌을 대상으로 실시한 중재 불내성 발생 통합 분석 결과에서는 비교군보다 중재군의 중재 불내성 발생률이 유의하게 낮았으며 통계적 이질성도 보고되지 않았다(RR = 0.20, 95% CI 0.07 ~ 0.58,  $I^2 = 0\%$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 2편으로 확인되었다.

삽관율은 2편의 문헌에서 보고되었다. 이 중 1편의 문헌에서는 비교군에서 더 높게 나타났으나(중재군 30%, 비교군 51%,  $p = 0.03$ ), 나머지 1편에서는 유사한 수준으로 나타나(중재군 7%, 비교군 11%,  $p = 0.32$ ), 문헌 간 결과의 방향이 일치하지는 않았다.

사망률은 2편의 문헌에서 28일 시점의 사망률이 공통적으로 보고되었다. 검토 결과, 시술 후 28일 시점의 사망률은 중재군 10 ~ 25%, 비교군 15 ~ 25% 범위로 두 편 모두에서 군 간 유사한 차이는 나타나지 않았다( $p_1 > 0.99$ ,  $p_2 = 0.266$ ).

중환자실 재원기간은 1편의 문헌에서 중재군 중앙값 9일, 비교군 중앙값 10일로 보고되었다( $p = 0.22$ ).

중재 제공기간은 1편의 문헌에서 연구 등록 후 28일의 기간동안 호흡보조요법을 받지 않은 기간으로 제시되었으며, 중재군 중앙값 20일, 비교군 중앙값 18일로 보고되었다( $p = 0.26$ ).

환자의 중재 순응도는 총 3편의 문헌에서 VAS (visual analogue scale)로 측정된 중재 불편감과 중재 불내성(intolerance)으로 인한 삽관율로 보고되었다. 이 중 2편의 문헌에서 보고한 VAS 불편감 점수는 1편의 경우 군 간 차이가 없었고( $p = 0.50$ ), 나머지 1편에서는 비교군보다 중재군의 불편감이 유의하게 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). 두 편 of 문헌에서 보고한 중재 불내성으로 인한 삽관율은 1편의 경우 중재군 20%, 비교군 9%로 중재군에서 발생률이 유의하게 높았고( $p = 0.11$ ), 나머지 1편에서는 통계분석 결과는 보고하지 않았으나 중재군에서만 1%의 발생률을 보고하였다.

성인 환자의 이러한 유효성 결과와 관련하여 소위원회는 기존 기술인 마스크 환기법과 비교하여 본 평가의 일차변수인 삽관율이 중재군에서 유의하게 낮게 나타났고 중재 순응도를 나타내는 'intolerance' 발생률 역시 중재군이 유의하게 낮게 보고되었으므로 이를 바탕으로 동 기술의 유효성을 인정할 수 있다는 의견이었다.

## 2) 소아 환자

소아 환자에서 동 기술의 유효성은 총 6편(무작위배정임상연구 2편, 무작위배정교차임상연구 2편, 코호트 연구 2편)의 문헌에 근거하여 삽관율, 사망률, 치료 실패율, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

먼저 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 5편으로 무작위배정임상연구가 1편, 무작위배정교차임상연구가 2편, 코호트 연구가 2편이었다. 비교시술과 관련하여

여서는 4편의 문헌은 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 삽관율, 사망률 등 유효성 관련 결과를 다양하게 보고하였으며, 나머지 1편의 문헌은 비강캐놀러를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 환자의 중재 수용도 관련 결과만을 보고하였다.

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 삽관율을 보고하였다. 무작위배정임상연구에서 삽관율은 중재군 17%, 비교군 23%이었고 군 간 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.29$ ). 두 편 of 코호트 연구의 경우, 중재군의 삽관율은 1 ~ 15%, 비교군의 삽관율은 5 ~ 40%로 비교군의 삽관율이 다소 높았으나 통계분석 결과를 보고한 1편의 문헌에서 통계적 유의성은 없는 것으로 보고하였다( $p_1 = 0.31$ ,  $p_2$  미보고).

사망률은 1편의 무작위배정임상연구에서 중재군과 비교군 모두 발생자 없음으로 보고되었다( $p = 0.99$ ).

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 치료 실패율을 보고하였다. 무작위배정임상연구와 1편 of 코호트 연구에서는 중재군 치료 실패율이 유의하게 더 낮았으나( $p_1 = 0.009$ ,  $p_2 = 0.02$ ), 나머지 1편 of 코호트 연구에서는 치료 실패율이 중재군 21%, 비교군 5%로 중재군의 치료 실패율이 다소 높게 보고되었다( $p$  미보고). 하지만 동 문헌의 경우 치료 실패율의 정의를 중재군은 'CPAP (continuous positive airway pressure)에서 bilevel NIV 모드로 변경'으로, 비교군은 '삽관 필요'로 정의하여 동일한 정의를 적용하여 치료 실패율을 측정하는 다른 문헌들과는 측정 방식에 차이가 있었다.

한 편 of 무작위배정임상연구와 1편 of 코호트 연구에서 중환자실 재원기간 관련 결과를 보고하였다. 무작위배정임상연구에서 중환자실 재원기간 중앙값은 중재군 3일, 비교군 5일로 보고되었고 군 간 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.58$ ). 나머지 1편 of 코호트 연구에서는 통계 분석 결과는 보고하지 않았으나, 중재군의 중환자실 재원기간의 중앙값이 비교군보다 다소 길게 보고되었다(중재군 6일, 비교군 4일).

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편 of 코호트 연구에서 중재 제공 기간 관련 결과를 보고하였다. 무작위배정임상연구와 1편 of 코호트 연구의 경우 첫 24시간 내 중재 제공 기간은 중재군 11 ~ 22시간, 비교군 6 ~ 16시간으로, 두 편 모두에서 중재군의 제공 기간이 유의하게 길었다( $p_1 = 0.09$ ,  $p_2 = 0.001$ ). 나머지 1편 of 코호트 연구에서는 중재 제공 기간의 중앙값은 중재군 48시간, 비교군 38.5시간으로 보고되었다( $p$  미보고).

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편 of 무작위배정교차임상연구, 1편 of 코호트 연구에서 중재 불내성(intolerance) 또는 중재 내성도 불량(poor tolerance) 발생률을 통해 환자의 중재 순응도 결과를 보고하였다. 검토 결과, 중재 불내성 또는 중재 내성도 불량 발생률은 중재군 0 ~ 6%, 비교군 6 ~ 70%로 나타났으며, 통계 분석 결과를 보고한 3편 of 문헌에서 중재군에서의 발생률이 유의하게 더 낮은 것으로 보고되었다( $p_1 = 0.01$ ,  $p_2$  미보고,  $p_3 = 0.0005$ ,  $p_4 = 0.008$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 1편으로 해당 문헌에서 치료 실패율과 중재 제공 기간 결과만을 보고하였다. 동 문헌에서 치료 실패율은 중재군 0%, 비교군 5%로 보고되었으며, 평균 중재 제공 기간은 중재군 9.7시간, 비교군 72.5시간으로 보고되었으나 두 지표 모두 통계 분석 결과는 제시하지 않았다.

소아 환자의 이러한 유효성 결과와 관련하여 소위원회 위원간 이견이 있었다. 소위원회 다수 위원은 안전성과 마찬가지로 원리적으로 동 기술이 소아와 성인 환자에게 효과가 다를 것이라는 근거가 없고, 성인 환자에 비해 근거의 양이 제한적이긴 하나 성인 환자의 분석 결과와 동일하게 선택문헌들에서 기존 기술인 마스크 환기법 대

비 중재군의 삽관율과 ‘intolerance’ 발생률이 낮게 보고되었으므로 현재의 근거수준에서 동 기술의 유효성도 인정할 수 있다는 의견이었다(6인).

반면 소위원회 소수 위원은 안전성과 마찬가지로 소아 환자에서 검토 가능한 근거의 양이 충분치 않아 현재 시점에서 소아환자에 있어 동 기술의 유효성을 판단할 수 없다는 의견으로, 소아 환자에서 동 기술의 유효성 인정을 위해서는 소아의 연령 및 발달 수준에 따라 다양한 결과를 검토할 수 있도록 추가 비교연구 문헌이 더 필요하다는 입장이었다(1인).

## ■ 결론

따라서, 소위원회는 현재 문헌적 근거를 바탕으로 다음과 같이 검토결과를 제시하였다.

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 성인 환자의 호흡 보조를 위해 안전하고 유효한 기술이다(근거의 수준 B).

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 소아 환자의 호흡 보조를 위해 소위원회 다수 위원은 안전하고 유효한 기술로(근거의 수준 C, 6인), 소위원회 소수 위원은 아직은 연구가 더 필요한 단계의 기술로 평가하였다(근거의 수준 C, 기술분류 II-a, 1인).

신의료기술평가위원회는 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조11항에 의거 “헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법”에 대해 다음과 같이 심의하였다(2023.01.27.).

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 성인 및 소아 환자의 호흡 보조를 위해 안전하고 유효한 기술로 심의하였다(성인 환자 근거의 수준 B, 소아 환자 근거의 수준 C).

신의료기술평가위원회의 심의결과는 소위원회 검토 결과와 함께 2023년 2월 10일 보건복지부 장관에게 보고 되었으며, 2023년 3월 23일 공표되었다(보건복지부고시 제2023-52호, 2023. 3. 23.).

## ■ 주요어

급성호흡부전, 비침습적 헬멧 환기법, 안전성, 유효성

Acute Respiratory Failure, ARF, Helmet Noninvasive Ventilation, Helmet NIV, Safety, Effectiveness



# 01 서론

## 1.1 평가배경

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법(Helmet Noninvasive Ventilation, Helmet NIV)은 급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도 양압을 제공하는 기술이다. 동 기술은 의료법 제53조 및 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조의 규정에 따라 2022년 7월 19일 신의료기술평가가 신청되었다. 2022년 제8차 신의료기술평가위원회(2022. 8. 26.)는 동 안전을 호흡기내과 2인, 감염내과 1인, 소아청소년과 1인, 중환자의학 2인, 근거기반의학 1인의 총 7인의 전문가로 구성된 소위원회를 통해 안전성 및 유효성을 평가하도록 심의하였다. 신청 당시 동 기술은 '산소 헬멧을 이용한 비침습적 환기요법(Non-Invasive Ventilation delivered by O<sub>2</sub> Helmet)'이라는 명칭으로 신청되었으나 입장에서 사용하는 표준 용어 등을 고려하여 소위원회 논의 하에 현재와 같이 최종 기술명을 변경하였다.

급성호흡부전(acute respiratory failure, ARF)은 폐로부터 동맥혈로의 산소 공급이 원활하지 못하거나 이산화탄소 제거가 적절히 이루어지지 않을 때 발생한다. 일반적으로 급성호흡부전의 발생은 동맥혈 산소 분압(PaO<sub>2</sub>) 60 mmHg, 이산화탄소 분압(PaCO<sub>2</sub>) 50 mmHg을 기준으로 하여 판단하나, 이는 진단을 위한 절대적 기준치는 아니므로 진단을 위해서는 환자 고유의 개별 상태에 대한 고려가 필수이다(Summers et al., 2022; 최용준 & 조재화, 2022).

급성호흡부전은 병태생리적 발병 기전에 따라 총 4가지 유형(type)으로 분류된다. 제1유형인 저산소혈증 호흡부전(hypoxemic respiratory failure)은 저환기(hypoventilation), 기체 확산 장애(diffusion impairment), 션트(shunt, 환기가 이루어지지 않고 폐포를 관류하는 혈액량을 의미), 환기-관류 불균형(ventilation perfusion mismatch)이 주요 원인이며, 폐부종, 폐렴, 또는 폐포 출혈로 인한 폐포내 부종액 유입(alveolar flooding)과 이에 따른 폐내 션트에 의해 흔하게 발생한다. 폐부종은 심부전 등으로 인한 폐 미세혈관의 압력 증가나 무기폐, 폐렴, 급성호흡곤란증후군(acute respiratory distress syndrome, ARDS) 등 다양한 원인에 의해 발생할 수 있으며, 이 중 급성호흡곤란증후군은 중증의 저산소성 호흡부전을 일으킬 수 있는 주요 원인 중 하나로 이에 대한 진단기준은 다음과 같다(대한내과학회편, 2017; Summers, et al., 2022; 최용준 & 조재화, 2022; 박성훈, 2022; 김제형, 2013).

표 1.1 급성호흡곤란증후군 진단기준

Timing	Within 1 week of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms
Chest imaging <sup>a</sup>	Bilateral opacities - not fully explained by effusions, lobar/lung collapse, or nodules
Origin of edema	- Respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload - Need objective assessment (eg, echocardiography) to exclude hydrostatic edema if no risk factor present
Oxygenation <sup>b</sup>	
Mild	200 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ≤ 300 mmHg with PEEP or CPAP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O <sup>c</sup>
Moderate	100 mmHg < PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ≤ 200 mmHg with PEEP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O
Severe	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ≤ 100 mmHg with PEEP ≥ 5 cm H <sub>2</sub> O

출처: The ARDS Definition Task Force, 2012

a, Chest radiograph or computed tomography scan; b, blf altitude is higher than 1000 m, the correction factor should be calculated as follows: [PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> × (barometric pressure / 760)]; c, This may be delivered noninvasively in the mild acute respiratory distress syndrome group.

CPAP, continuous positive airway pressure; FIO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; PaO<sub>2</sub>, partial pressure of arterial oxygen; PEEP, positive end-expiratory pressure

급성호흡부전의 제2유형은 과탄산혈증 급성호흡부전(hypercapnic respiratory failure)이다. 이 유형은 폐포의 저환기로 인해 혈액내 이산화탄소가 효과적으로 제거되지 않아 발생하며 주요 기전으로는 중추신경계 장애로 인한 호흡억구 저하, 신경근육계 기능 이상으로 인한 호흡계 힘 이상, 호흡계 부하 증가 등이 있다. 호흡억구 저하의 주요 원인으로는 약물 과다복용이나 뇌간 손상, 수면장애 호흡 등이 있으며, 호흡계 힘의 저하 현상은 중증 근무력증 등의 질환으로 인한 신경근육 전달 이상 또는 근육병증이나 피로 등으로 인한 호흡근육 위약으로 인해 발생할 수 있다. 제3유형은 무기폐에서 기인하는 호흡부전으로 환자의 수술 과정 중 자주 발생하기 때문에 수술 중 호흡부전, 수술기주위 호흡부전의 명칭으로도 불린다. 전신마취 후 환자의 기능적 잔기량(functional residual capacity)이 감소하면 의존성 부위에 폐 허탈이 나타날 수 있고 이로 인해 호흡부전이 발생한다. 제4유형은 쇼크 상태의 환자에서 호흡근육으로 전달되는 혈액량이 감소하여 발생하는 호흡부전을 말한다. 정상 상태에서 호흡근육이 공급받는 혈류는 심박출량의 5% 미만이나 폐부종이나 빈혈, 젖산혈증(lactic acidosis) 등으로 인해 호흡곤란을 경험하는 상황에서는 심박출량의 40%에 해당하는 혈류가 필요할 수 있고 이로 인해 호흡부전이 야기될 수 있다(대한내과학회편, 2017; 최용준 & 조재화, 2022).

급성호흡부전 환자의 치료는 기계환기 보조(mechanical ventilation support)를 통해 이루어진다. 기계환기는 환자의 자발 호흡을 돕거나 대신하기 위한 것으로 양압과 고산소 함량 가스를 통하여 환기능과 산소화를 호전시키는 특수 기기를 사용한다. 기계환기는 기도 삽관을 통해 양압을 시행하는 전통적 방식의 침습적 요법(invasive or conventional mechanical ventilation)과 기도 삽관 없이 코나 얼굴 부위를 덮는 마스크 등을 통해 양압을 제공하는 비침습적 요법(noninvasive ventilation, NIV)으로 구분된다(대한내과학회편, 2017; 박성훈, 2022). 급성호흡부전 환자의 기계환기 적용에 대한 표준 치료법은 침습적 방식이나 이 방식은 중증 이상반응 발생과 연관성이 높다는 단점이 있어 오래전부터 비침습적 방식의 임상적 적용을 위한 다양한 연구들이 수행되어왔다. 특히 과탄산혈증을 동반한 COPD (chronic obstructive pulmonary disease) 급성 악화 환자에서 급성호흡부전



치료의 경우 이미 여러 임상 연구들을 통해 비침습적 방식을 통한 기계환기 요법의 치료효과가 입증되어 이러한 환자들에서는 비침습적 방식의 기계환기 요법이 주요 치료법으로 고려되고 있다(Chaudhuri, et al., 2022; Hong, et al, 2021; Ferreyro, et al., 2020). 하지만 국내의 경우 서구권과 비교하여 아직까지 비침습적 기계환기 요법의 사용 빈도가 낮은 편이고, 기계환기를 시작하게 하는 원인 중 가장 큰 비율을 차지하는 저산소증을 동반한 급성호흡부전 환자에서는 전통적 방식과 비교하여 비침습적 방식의 치료효과가 떨어진다는 보고들이 있어 임상 적용시 제한점이 있다(대한내과학회편, 2017; 박성훈, 2022).

비침습적 기계환기법 중 헬멧을 이용하는 방식은 마스크를 이용하는 기존의 방식 대비 비교적 최근에 개발된 새로운 방법으로, 환자에게 머리 전체를 덮는 투명한 헬멧을 씌워 이를 통해 양압을 전달하는 방식이다. 얼굴에 밀착되는 마스크로 인해 피부의 이상반응 발생이 잦고 환자에게 불편감을 초래하는 기존 방식에 비해 헬멧을 이용한 방식은 환자의 얼굴에 직접 접촉하는 면이 적어 마스크 방식에 비해 치료 수용성이 높고 공기 누출량도 더 적다는 장점이 있다. 특히 최근 전세계적인 코로나-19 팬데믹으로 인해 기계환기보조요법을 필요로 하는 환자군이 급증하면서 이러한 새로운 방법의 임상 적용 가능성을 확인하기 위한 다양한 시도들과 이에 대한 관련 연구들이 증가하고 있는 추세이다(Chaudhuri, et al., 2022).

이러한 맥락을 바탕으로 본 평가에서는 급성호흡부전 환자를 대상으로 머리 전체를 덮는 헬멧을 통해 지속적인 기도양압을 공급하는 기술이 안전하고 유효한지에 대해 호흡기내과, 감염내과, 소아청소년과, 중환자의학, 근거기반의학 전문가로 구성된 소위원회와 함께 체계적으로 평가하였다.

## 1.2 의료기술 개요 및 관련 현황

### 1.2.1 기술 개요

급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도 양압을 제공하는 기술이다(표 1.2).

표 1.2 기술 개요

구분	내용
사용대상	급성호흡부전 환자
사용목적	급성호흡부전 환자의 호흡 보조
사용방법	수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 지속적으로 기도양압을 제공함

## 구체적 시술방법

동 기술의 구체적 시술방법은 다음과 같다(신청자 제출자료).

- ① 환자의 목둘레에 맞추어 neck-seal을 잘라 neck-ring에 부착함
- ② 환자의 목에 neck-ring을 위치시킨 후, 후드와 연결하여 환자의 머리를 덮고 산소호흡기를 연결함
- ③ 인공호흡기의 비침습적(non-invasive positive ventilation, NIV)모드로 지속기도양압(continuous positive airway pressure, CPAP)을 사용하여 환자에게 적절한 압력을 설정하고 호기말양압(positive end-expiratory pressure, PEEP), 흡입산소농도(fraction of inspired oxygen, FiO<sub>2</sub>)를 설정함
- ④ 환자의 산성도, 산소분압(PaO<sub>2</sub>)과 같은 동맥혈 가스 수치(arterial blood gas analysis, ABGA)와 호흡수(respiratory rate, RR)를 보며 인공호흡기의 설정값을 조정함

## 1.2.2 현황

### 1.2.2.1 소요장비

동 기술에 사용되는 소요장비의 국내 식품의약품안전처 허가사항은 표 1.3과 같다.

표 1.3 소요장비의 국내 식품의약품안전처 허가사항

구분	내용
<b>수동식의료용산소천막</b>	
허가번호(허가일)	수신 21-2176호(2021.11.30.)
품목명(모델명)	수동식의료용산소천막(PN5025외 3건)
분류번호(등급)	A07050.01 (1)
사용목적	환자의 머리에 덮어 호흡용 산소를 투여하는 수동식 기구
<b>산소투여용튜브·카테터</b>	
허가번호(허가일)	수신 12-1515호(2012.7.20.)
품목명(모델명)	산소투여용튜브·카테터(T380외 1건)
분류번호(등급)	A57070.01 (1)
사용목적	산소를 경비강 통하여 투여하기 위하여 사용하는 튜브·카테터
<b>범용인공호흡기</b>	
허가번호(허가일)	수허 14-3468호(2014.12.4.)
품목명(모델명)	범용인공호흡기(980A1ENNISB외 2건)
분류번호(등급)	A07010.01 (3)
사용목적	신생아에서 성인 환자에게 침습적 또는 비침습적으로 일정량의 산소를 포함한 호흡가스를 공급하여 환자의 호흡을 돕거나 조절하는 기구
<b>개인용인공호흡기</b>	
허가번호(허가일)	수허 17-386호(2017.8.21.)

구분	내용
품목명(모델명)	개인용인공호흡기(Astral 100의 1건)
분류번호(등급)	A07010.02 (3)
사용목적	가정 또는 병원에서 기계적인 호흡이 필요한 5 kg 이상의 환자에게 침습 또는 비침습적으로 일정량의 산소를 포함한 호흡가스를 지속적 혹은 간헐적으로 공급하여 환자의 호흡을 돕거나 조절하는데 사용하는 기구



그림 1.1 신청기술에 사용하는 의료기기의 외형.  
(출처. 신청자 제출자료)

### 1.2.2.2 국내 보험 등재 현황

건강보험 요양급여 대상 및 비급여대상 여부 확인 결과, 건강보험심사평가원에서는 신청행위는 ‘급성호흡곤란 증후군으로 양압 산소치료가 필요한 환자를 대상으로 기관 내 삽관으로의 진행을 최소화하고, 기계환기로 인한 합병증 및 사망률을 줄여 환자의 빠른 회복 치료 보조를 위하여 수동식의료용산소천막을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 지속기도양압을 제공하는 행위로서, 기존 행위인 ‘사-40 양위 양압호흡치료[1일당], 자-585 인공호흡[기관내삽관료 별도]’와 대상 및 목적은 유사하나 방법(얼굴 전체를 덮는 헬멧을 써서 지속적 양압을 가함)이 상이하여 신의료기술평가 신청대상이라 결정하였다(의료기술평가부-1165, 2022.7.7.). 유사 의료기술의 건강보험 행위 급여 등재 내용은 표 1.4, 표 1.5, 표 1.6과 같다.

표 1.4 건강보험 행위 급여·비급여 등재현황

분류번호	코드	분류
		제2부 행위 급여 목록·상대가치 점수 및 산정지침 제7장 이학요법료 제4절 기타 이학요법료
사-36	MM360	간헐적호흡치료(양압호흡 또는 음압호흡) [1일당] Intermittent (Positive or Negative) Pressure Breathing Treatment
사-40	MM400	양위 양압호흡치료 [1일당] BIPAP Treatment 제 9장 처치 및 수술료 등
<b>【응급처치】</b>		
자-585		인공호흡 [기관내삽관료 별도] Artificial Ventilation 주 : 산소는 별도 산정한다
	M5850	가. 3시간까지
	M5857	나. 3시간을 초과하여 8시간까지
	M5858	다. 8시간을 초과하여 12시간까지
	M5860	라. 12시간 초과 1일당

출처: 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2022년 2월판

표 1.5 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항

항목	제목	세부인정사항
사36 간헐적호흡 치료(양압호흡 또는 음압호흡) [1일당]	비침습적 방법으로 실시한 CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) 요법의 수가 산정방법	NCPAP (Nasal Continuous Positive Airway Pressure) 등 비침습적 방법으로 실시한 CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) 요법 은 사36 간헐적호흡치료(양압호흡 또는 음압호흡) [1일당]으로 산정함. (고시 제2019-315호, '20.1.1. 시행)
자585 인공호흡	폐내진동환기법의 수가 산정방법	각종 수술환자나 폐질환 환자에게 폐합병증의 예방과 치료를 위하여 실 시하는 폐내진동환기법(Intrapulmonary Percussive Ventilation, IPV)은 사36 간헐적호흡치료(양압호흡 또는 음압호흡)로 준용 산정하며, 인공호흡과 병용하여 실시한 경우에는 폐내진동환기법과 인공호흡을 실 시한 시간을 합산하여 자585 인공호흡의 해당 항목으로 산정함. (고시 제2017-263호, '18.1.1. 시행)

출처: 건강보험심사평가원. 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항과 심사지침 2022년 8월판

표 1.6 신청기술과 유사의료기술의 비교

구분	신청기술	사-40 양위 양압호흡치료	자-585 인공호흡
대상	급성호흡부전으로 양압 산소치료가 필요한 환자	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 만성폐쇄성 폐질환의 급성 악화</li> <li>2) 천식의 급성 악화</li> <li>3) 상기도 폐쇄</li> <li>4) 흉곽 변형</li> <li>5) 근골격계 질환</li> <li>6) 비만으로 인한 저환기</li> <li>7) 후천성 면역 결핍증과 관련된 폐렴</li> <li>8) 급성호흡곤란 증후군</li> <li>9) 감염성 폐렴</li> <li>10) 급성 폐부종</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 부적절한 환기</li> <li>2) 천식이나 만성폐쇄성폐질환과 연관된 심한 기도협착의 증상</li> <li>3) 중증 폐렴이나 ARDS 와 같은 폐실질질환</li> <li>4) 쇼크</li> <li>5) 뇌질환</li> </ol>

구분	신청기술	사-40 양위 양압호흡치료	자-585 인공호흡
목적	환자의 빠른 회복 및 치료 보조		
방법	머리 전체를 덮는 헬멧을 통해 지속적인 기도양압을 공급함	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 환자가 산소포화도나 생체징후 등이 적절히 감시될 수 있도록 위치와 자세를 취하도록 한다.</li> <li>2) 환자가 누워있는 침상이나 앉아 있는 의자가 약 30도 정도의 각도를 유지하도록 한다.</li> <li>3) 환자에게 적절한 마스크의 종류를 결정한다.</li> <li>4) 환자에게 적절한 기계환기기를 선택한다.</li> <li>5) 환자에게 헤드기어를 착용시킨다.</li> <li>6) 마스크에 기계환기기의 튜빙을 연결하고, 기계환기기를 켜다.</li> <li>7) 적절한 보충 호흡수를 동반한 자발 양식으로 낮은 압력으로 기계환기를 시행한다.</li> <li>8) 흡기압력을 천천히 증가시켜 호흡곤란이 없고, 호흡수가 감소하고, 환자와 기계 환기기 간에 동조성이 유지되는 단계까지 상승시킨다.</li> <li>9) 산소포화도가 90%이상 유지되도록 필요한 경우에는 산소를 투여한다.</li> <li>10) 공기가 새는지 확인하고, 마스크의 띠를 조절한다.</li> <li>11) 필요한 경우에는 가슴기를 설치한다.</li> <li>12) 환자가 흥분할 경우에는 경도의 진정제 사용을 고려한다.</li> <li>13) 필요할 경우에는 환자를 격려하고, 안심시키고, 수시로 마스크나 기계환기기를 확인하고 조정한다.</li> <li>14) 가끔 혈액 가스 분석을 시행하여 모니터링한다.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 인공호흡기 작동 상태를 점검하고 인공호흡기 변수를 설정한다.</li> <li>2) 인공호흡과 관련된 부속 기구의 정상 상태 여부를 확인한다.</li> <li>3) 기관내 삽관을 시행한다.</li> <li>4) 필요한 경우 진정제를 투여한다.</li> <li>5) 기관내관이 인공호흡기 튜브와 연결된 상태에서 환자와 기계의 상호 작용 상태를 점검하고 필요한 대로 인공호흡기 변수를 조정한다.</li> <li>6) 동맥혈가스분석을 시행하고 흉부방사선촬영을 하여 기도와 폐 상태를 확인한다.</li> <li>7) 기관내관을 제거한다.</li> <li>8) 기관내관 제거 후 혼자 호흡 상태를 감시하고 필요한 대로 검사를 시행한다.</li> </ol>	

출처: 신청자료, 심평원 요양기관업무포털 상대가치점수 조회

### 1.2.2.3 국외 보험 및 의료행위 등재 현황

국외 관련 보험 및 행위 등재 현황 확인 결과, 미국 CPT 코드에서 환기 요법과 관련하여 다음과 같이 관련 의료행위가 확인되었으나 환기법시 사용하는 구체적인 의료기기의 종류에 대해서는 명시되지 않아 신청기술의 행위 등재여부에 대한 정확한 정보는 확인할 수 없었다(표 1.7).

표 1.7 국외 보험 및 의료행위 등재 현황

구분	내용
미국 CPT 코드	Ventilator Management
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 94002: Ventilation assist and management, initiation of pressure or volume preset ventilators for assisted or controlled breathing; hospital inpatient/ observation, initial day</li> <li>▪ 94003: hospital inpatient/ observation, each subsequent day</li> <li>▪ 94004: nursing facility, per day</li> </ul>
	Pulmonary Diagnostic Testing, Rehabilitation, and Therapies
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 94660: Continuous positive airway pressure ventilation (CPAP), initiation and management</li> </ul>

### 1.2.2.4 관련 가이드라인 현황

신청기술과 관련하여 국내외에서 발표된 관련 가이드라인들을 검토하였으나, 급성호흡부전 환자 진료시 신청기술인 헬멧을 이용한 비침습적 환기법의 사용 권고 여부를 제시한 자료는 확인할 수 없었다. 다만, 이와 관련하여 유럽 호흡기 학회(European Respiratory Society, ERS) 에서 2017년 발표한 급성호흡부전 환자의 비침습적 환기법 가이드라인 제정 시 신청기술과 같이 헬멧을 이용한 비침습적 환기법을 적용한 문헌들도 검토 문헌에 포함된 것을 확인하였다. 동 가이드라인의 주요 내용은 다음과 같다(표 1.8).

표 1.8 관련 가이드라인 현황

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure (European Respiratory Society (ERS), 2017).		
임상 적응증	근거의 강도	권고사항
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕(낮음)	조건부 권고하지 않음
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕(높음)	강하게 권고함
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕(중등도)	강하게 권고함
Acute asthma exacerbation		권고 여부 미결정
Immunocompromised	⊕⊕⊕(중등도)	조건부 권고함
<i>De novo</i> respiratory failure		권고 여부 미결정
Post-operative patients	⊕⊕⊕(중등도)	조건부 권고함
Palliative care	⊕⊕⊕(중등도)	조건부 권고함
Trauma	⊕⊕⊕(중등도)	조건부 권고함
Pandemic viral illness		권고 여부 미결정
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕(낮음)	조건부 권고함
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕(낮음)	조건부로 권고하지 않음
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕(중등도)	조건부 권고함

### 1.2.2.5 국내외 의료기술 평가 현황

국내외 의료기술 평가 경험을 알아보기 위해 2022년 10월 19일 ‘acute respiratory failure’, ‘helmet’, ‘NIV’ 등을 키워드 검색어로 하여 2차 데이터베이스인 Cochrane Library를 검색하였으나 관련 문헌은 확인되지 않았다. 이후 핵심질문 선정을 위한 간략 검색 문헌 검토에서 신청기술과 관련하여 여러 편의 선행 체계적 문헌고찰 연구가 확인되었다. 이 중 최근에 발표된 주요 선행연구의 자세한 결과를 다음과 같이 정리하였다(표 1.9).

표 1.9 주요 선행 체계적 문헌고찰 연구

구분	내용
<b>선행연구 1</b>	
문헌	Chaudhuri D, Jinah R, Burns KEA, et al. Helmet noninvasive ventilation compared to facemask noninvasive ventilation and high-flow nasal cannula in acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. <i>European Respiratory Journal</i> , 2022. 59(3): p. 03.
목적	급성호흡부전 환자에서 비침습적 환기법(noninvasive ventilation, NIV)의 방법별 효과 비교(헬멧, 마스크, 고유량비강캐놀라)
연구 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터베이스: MEDLINE, Embase, Web of Science, The Cochrane Library, International HTA Database, EBSCO CINAHL Complete, LILACS, WHO COVID-19 Global literature</li> <li>- 검색일: ~ 2021. 3. 31.</li> <li>- 검색어: “noninvasive ventilation” or “oxygen inhalation therapy” or “oxygen therapy” or “respiratory insufficiency” or “respiratory insufficiency” or “adult respiratory distress syndrome” or “respiratory failure” or “acute respiratory failure” or “adult respiratory distress syndrome” or “continuous positive airway pressure” or “positive end-expiratory pressure” and “head protective devices” or “helmet”</li> <li>- 문헌 선택 기준: RCT 또는 비교군이 있는 관찰연구, 급성호흡부전(acute respiratory failure)으로 비침습적 환기법을 받은 환자 중 헬멧 사용군과 다른 도구 사용군, 또는 고유량비강캐놀라 사용군을 비교한 문헌, 다음의 의료결과 중 하나 이상의 의료결과가 있는 문헌(사망률, 삽관율, 기계환기 기간, ICU 입원기간, 재원기간, 환자 편의도, 중재 수용도, 중재로 인한 이상반응)</li> <li>- 질평가: Cochrane RoB 2 도구, Newcastle-Ottawa Scale 도구 사용</li> </ul>
연구 결과	<p>1) 선택문헌: 총 24편(RCT 16편(n = 949), 관찰연구 8편(n = 396))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- RCT: 헬멧 vs. 마스크 13편, 헬멧 vs. 고유량비강캐놀라 3편</li> <li>- 관찰연구: 헬멧 vs. 마스크 5편, 헬멧 vs. 고유량비강캐놀라 3편</li> </ul> <p>2) 분석 결과</p> <p>&lt;헬멧 vs. 마스크&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사망률: RCT 메타분석 헬멧군이 유의하게 낮음(RR 0.56, 95% CI 0.33 ~ 0.95, 근거 수준 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 낮음)</li> <li>- 삽관율: RCT 메타분석 헬멧군이 유의하게 낮음(RR 0.35, 95% CI 0.22 ~ 0.56, 근거 수준 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 낮음)</li> <li>- ICU 재원기간: RCT 메타분석 군간 차이 없음(MD 0.29, 95% CI -2.31 ~ 1.74, 근거 수준 매우 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 낮음)</li> <li>- NIV 사용 기간: RCT 메타분석 군간 차이 없음(MD -0.02, 95% CI -0.15 ~ 1.74, 근거 수준 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 낮음)</li> <li>- 피부 괴사/압통 발생: RCT 메타분석 군간 차이 없음(RR 0.50, 95% CI 0.19 ~ 1.37, 근거 수준 매우 낮음)</li> <li>- 합병증: 가장 많이 발생한 합병증은 피부 괴사/압통 및 위 팽창(gastric distension) 이었음. 이 외 매우 다양한 합병증 보고됨</li> </ul>

구분	내용
	<p>&lt;헬멧 vs. 고유량비강캐놀라&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사망률: RCT 메타분석 군간 차이 없음(RR 0.72, 95% CI 0.40 ~ 1.28, 근거 수준 매우 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 매우 낮음)</li> <li>- 삽관율: RCT 메타분석 헬멧군이 유의하게 낮음(RR 0.59, 95% CI 0.39 ~ 0.91, 근거 수준 매우 낮음). 관찰연구 메타분석 동일한 결과 나타남(근거 수준 매우 낮음)</li> </ul>
결론	<p>헬멧을 이용한 NIV는 마스크를 이용하는 NIV와 비교하여 사망률과 삽관율을 낮출 가능성이 있음(may reduce). 하지만 고유량비강캐놀라와의 비교 결과에는 불확실성이 남아 있음. 기술의 사용량이 늘어나면 잘 설계된 대규모 RCT를 통해 이 중재법들의 효과를 비교해볼 필요가 있음</p>

**선행연구 2**

문헌	Hong S, Wang H, Tian Y, Qiao L. The roles of noninvasive mechanical ventilation with helmet in patients with acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. PLoS ONE [Electronic Resource], 2021. 16(4): p. e0250063.
목적	급성호흡부전 환자에서 헬멧을 이용한 비침습적 기계환기(NIMV)와 마스크를 이용한 NIMV의 효과 비교
연구 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터베이스: PubMed, EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Web of Science 및 중국어 DB(Wanfang Data, China Knowledge Resource Integrated Database, Chinese Biological Medicine Database)</li> <li>- 검색일: ~ 2020. 5. 30.</li> <li>- 검색어: ((((((“Respiratory Distress Syndrome, Adult”[Mesh]) OR (“acute respiratory distress syndrome”)) OR (“Pulmonary Disease, Chronic Obstructive”[Mesh])) OR (“chronic obstructive pulmonary disease”)) OR (“Respiratory Insufficiency”[Mesh])) OR (“respiratory failure”)) AND ((((((“Respiration, Artificial”[Mesh]) OR (“mechanical ventilation”)) OR (“Continuous Positive Airway Pressure”[Mesh])) OR (“continuous positive airway pressure”)) OR (“Noninvasive Ventilation”)) OR (“Noninvasive Ventilation”[Mesh])))) AND ((((((“facial mask”) OR (“face mask”)) OR (helmet)) OR (“Head Protective Devices”[Mesh]))))</li> <li>- 문헌 선택 기준: RCT, 급성호흡부전 성인 환자에서 헬멧 NIMV와 마스크 NIMV의 효과를 비교한 문헌, 적절한 의료결과를 하나 이상 보고한 문헌</li> <li>- 질평가: Cochrane RoB</li> </ul>

1) 선택문헌: RCT 총 12편(n = 569), 영어 출판 문헌 7편, 중국어 출판 문헌 5편

2) 메타분석 결과

연구 결과	결과변수	문헌	환자수	분석 모형	효과 측정치	I <sup>2</sup>	p
	과민도(intolerance)	6	256	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.19 (0.09 ~ 0.39)	0%	< 0.001
	Hypercapnic ARF	2	80	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.13 (0.03 ~ 0.67)	0%	0.01
	Hypoxemic ARF	4	176	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.21 (0.10 ~ 0.47)	0%	< 0.001
	안면 피부 궤양	7	329	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.19 (0.08 ~ 0.43)	0%	< 0.001
	Hypercapnic ARF	2	70	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.25 (0.03 ~ 2.13)	0%	0.21
	Hypoxemic ARF	5	259	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.18 (0.07 ~ 0.44)	25%	< 0.001
	공기 연하증	6	296	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.15 (0.06 ~ 0.37)	6%	< 0.001
	Hypercapnic ARF	2	120	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.74 (0.15 ~ 3.59)	0%	0.71
	Hypoxemic ARF	4	176	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.08 (0.02 ~ 0.29)	0%	< 0.001
	호흡률	9	465	MD (IV, Random, 95% CI)	-3.10 (-4.85 ~ -1.34)	89%	< 0.001
	Hypercapnic ARF	5	252	MD (IV, Random, 95% CI)	-1.03 (-1.39 ~ -0.68)	0%	< 0.001
	Hypoxemic ARF	4	213	MD (IV, Random, 95% CI)	-5.11 (-6.92 ~ -3.29)	66%	< 0.001
	삽관율	9	451	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.39 (0.26 ~ 0.59)	0%	< 0.001
	Hypercapnic ARF	5	238	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.51 (0.28 ~ 0.92)	4%	0.03
	Hypoxemic ARF	4	213	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.33 (0.19 ~ 0.56)	0%	< 0.001
	Oxygenation index	8	348	MD (IV, Random, 95% CI)	27.76 (9.39 ~ 46.13)	83%	0.003



구분	내용						
	결과변수	문헌	환자수	분석 모형	효과 측정치	I <sup>2</sup>	p
	Hypercapnic ARF	4	172	MD (IV, Random, 95% CI)	7.20 (-3.10 ~ 17.50)	30%	0.17
	Hypoxemic ARF	4	176	MD (IV, Random, 95% CI)	55.23 (31.37 ~ 79.09)	61%	<0.001
	PaCO <sub>2</sub>	8	318	MD (IV, Random, 95% CI)	1.57 (-1.45 ~ 4.59)	89%	0.31
	Hypercapnic ARF	5	182	MD (IV, Random, 95% CI)	5.34 (3.41 ~ 7.27)	11%	<0.001
	Hypoxemic ARF	3	136	MD (IV, Random, 95% CI)	-2.32 (-3.43 ~ -1.21)	19%	<0.001
	ICU 재원기간	7	337	MD (IV, Random, 95% CI)	-0.39 (-2.23 ~ 1.45)	98%	0.67
	Hypercapnic ARF	3	118	MD (IV, Random, 95% CI)	0.78 (-1.75 ~ 3.31)	97%	0.54
	Hypoxemic ARF	4	219	MD (IV, Random, 95% CI)	-1.28 (-2.51 ~ -0.05)	86%	0.04
	병원내 사망	8	403	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.62 (0.39 ~ 0.99)	0%	0.04
	Hypercapnic ARF	4	190	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.86 (0.36 ~ 2.06)	0%	0.74
	Hypoxemic ARF	4	213	RR (M-H, Fixed, 95% CI)	0.54 (0.31 ~ 0.93)	0%	0.03

**결론** 헬멧을 이용한 NIMV는 마스크를 이용하는 NIMV와 비교하여 환자의 중재 수용도를 높이고, 이상반응 발생률을 낮추며, 산소화 효과(oxygenation effect)를 증가시키고 삼관율과 병원내 사망률을 낮출 수 있음. 하지만 포함된 문헌의 환자 수가 제한적이므로 확실한 결론을 내리기는 어려우며, 추후 대규모 RCT를 통해 확실한 근거를 추가 검토할 필요가 있음

### 선행연구 3

**문헌** Wang T, Yin H, Xu Q, Jiang X, Yu T. Use of a helmet for oxygen therapy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. Journal of International Medical Research, 2020. 48(2):1-14.

**목적** 호흡부전을 동반한 중환자(critically ill patients with respiratory failure)에서 헬멧을 이용한 산소치료(helmet for oxygen therapy)의 효과 검토

**연구 방법**

- 데이터베이스: PubMed, Elsevier and Cochrane (Central)
- 검색일: 1995.1.1. ~ 2018.12.31.
- 검색어: (“respiratory failure” or “hypoxemic respiratory failure” or “hypoxemic respiratory distress” or “ARF” or “AHRF”) AND (“nippv” or “bipap” or “cpap” or “niv” or “nipsv” or “noninvasive positive pressure ventilation” or “non invasive positive pressure ventilation” or “noninvasive ventilation” or “non invasive ventilation” or “bilevel positive airway pressure” or “continuous positive airway pressure” or “noninvasive pressure support ventilation” or “non invasive pressure support ventilation” or “mask ventilation” or “helmet ventilation” or “oxygen therapy”)
- 문헌 선택 기준: RCT 연구, ICU에서 치료중인 중환자 대상 연구, 헬멧을 이용한 환기법과 마스크를 이용한 환기법, 그 외 전통적인 산소 치료요법의 효과를 비교한 연구, 다음의 결과변수 중 하나 이상을 보고한 연구(oxygenation index, partial pressure of CO<sub>2</sub> (PaCO<sub>2</sub>), 합병증, 사망률, 기관 삼관율)
- 질평가: Cochrane RoB

**연구 결과**

- 1) 선택문헌: RCT 총 10편(n = 708), 영어 출판 문헌 7편, 중국어 출판 문헌 5편
- 2) 분석 결과
  - <헬멧 환기법 vs. 마스크 환기법>
  - Oxygenation index: 2편, 군간 차이 없음(MD 43.81, 95% CI -26.12 ~ 113.73)
  - PaCO<sub>2</sub>: 3편, 군간 차이 없음(MD -1.31, 95% CI -5.99 ~ 3.37)
  - 삼관율: 6편, 헬멧군이 유의하게 낮음(RR 0.32, 95% CI 0.20 ~ 0.50)
  - 합병증 발생: 3편, 군간 차이 없음(RR 0.78, 95% CI 0.46 ~ 1.34)

구분	내용
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사망률: 4편, 군간 차이 없음(RR 0.64, 95% CI 0.40 ~ 1.01)</li> <li>〈헬멧 환기법vs. 기존 산소요법〉</li> <li>- Oxygenation index: 3편 군간 차이 없음(MD 51.69, 95% CI -50.41 ~ 150.80)</li> <li>- PaCO<sub>2</sub>: 2편, 군간 차이 없음(MD -2.23, 95% CI -5.13 ~ 0.66)</li> <li>- 삽관율: 4편, 헬멧군이 유의하게 낮음(RR 0.20, 95% CI 0.10 ~ 0.41)</li> <li>- 합병증 발생: 3편, 군간 차이 없음(RR 2.19, 95% CI 0.90 ~ 5.34)</li> <li>- 사망률: 4편, 군간 차이 없음(RR 0.37, 95% CI 0.12 ~ 1.12)</li> </ul>
결론	<p>헬멧을 이용한 산소 전달요법은 호흡부전을 동반한 중환자에서 삽관율을 줄이고 사망률을 개선시키는 등의 장점이 있을 수 있음</p>

CI, confidence interval; ICU, intensive care unit; MD, mean difference; NIMV, noninvasive mechanical ventilation; NIV, noninvasive ventilation; RCT, randomized controlled trial; RR, relative risk

# 02 평가방법

NECA

## 2.1 개요

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 안전성과 유효성 평가를 위해 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 평가방법은 동 기술의 평가 목적을 고려하여 「헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다)」의 심의를 거쳐 확정하였다.

## 2.2 문헌검색전략

### 2.2.1 핵심질문

본 평가의 핵심질문은 ‘급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 지속기도양압을 제공하는 기술이 안전하고 유효한가?’이며, 핵심질문의 구성요소는 충분한 의견수렴 과정을 거치기 위해 다음과 같은 방법으로 수행하였다. 먼저 2022년 9월 8일 Ovid-MEDLINE, Ovid-EMBASE에서 ‘helmet’, ‘noninvasive ventilation’, ‘continuous positive airway pressure’ 등의 단어를 주요 검색어로 조합하여 간략 문헌검색을 실시하였고 이를 통해 총 561편(중복제거 후)의 문헌을 확인하였다. 이 후 검색된 문헌의 제목과 초록, 원문을 검토하여 핵심질문 및 검색전략 초안을 작성하고 소위원회 논의를 거쳐 관련 내역을 최종 확정하였다. 핵심질문 구성요소 관련 주요 논의사항은 다음과 같다.

본 평가의 대상환자는 급성호흡부전 환자 전체이며 성인과 소아를 모두 포함하여 평가하였다. 또한 문헌에서 급성호흡부전 발생 여부에 대한 정보를 제시하지 않더라도 비침습적 환기법(noninvasive ventilation, NIV)이나 고유량 비강캐놀러를 이용한 산소요법을 받은 환자는 사실상 급성호흡부전 발생으로 인해 해당 증재를 받은 것이므로 본 평가의 대상환자로 간주하여야 한다는 소위원회의 의견에 따라 급성호흡부전 발생에 대한 정보 제시 여부와 관계없이 증재시술 적용여부를 기준으로 문헌을 검토하였다.

증재시술은 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법이며 증재시술 시 사용하는 기기의 종류, 적용 프로토콜에 대해서는 제한을 두지 않았다.

비교시술은 신청기술과의 비교적절성(comparability)을 고려하여 기존 장비인 마스크 또는 다른 장비를 활용한 비침습적 환기법(NIV)과 고유량 비강 캐놀러를 활용한 산소요법을 포함하고, 침습적 방식의 기계환기법(invasive mechanical ventilation)은 비교시술에서 배제하였다.

의료결과 중 안전성 지표로는 시술관련 이상반응 또는 합병증, 유효성 지표로는 삽관율, 사망률, 중환자실 재

원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자의 순응도를 검토하였다. 일차결과지표는 유효성 지표인 삽관율을 설정하였다. 이 외 문헌에서 보고된 다양한 호흡 또는 혈액학적 관련 지표들의 포함여부에 대해서도 논의하였으나 이들은 신청기술의 유효성 평가시 중간 결과(surrogate outcome)에 해당하는 지표로 일차지표로 설정한 삽관율에 이들의 향상 여부가 자연스럽게 반영되므로 본 평가에서는 이에 대한 검토는 수행하지 않기로 하였다. 또한 유효성 지표 중 환자의 중재 순응도는 문헌에서 보고한 중재 불편감(discomfort) 정도나 이에 대한 점수, 중재 'intolerance' 발생 및 이로 인한 삽관 발생 여부 등을 다양하게 포함하였다. 이 중 'intolerance'는 환자가 불편감 등의 이유로 제공된 중재법을 견디지 못하는 것을 뜻하는 용어로 본 평가에서는 이에 대한 국문 용어로 '불내성'을 사용하였다. 추가로 소아 환자의 경우 문헌에서 삽관율이나 사망률 대신 '치료 실패율'을 주요 임상 결과로 보고하는 경우가 있어 본 평가에서도 소아 환자에 한하여 '치료 실패율'을 유효성 지표 중 하나로 포함하였다.

연구유형은 기존 기술과의 효과 비교를 위해 비교군이 있는 연구를 검토하되 선행문헌 검토 시 확인된 근거의 양과 질을 고려하여 성인 환자에서는 무작위배정임상연구로 연구유형을 제한하였으며, 소아 환자의 경우 성인 환자에 비해 관련 근거의 양이 적고 무작위배정임상연구의 수행이 어려운 환자 특성을 고려하여 관찰연구인 코호트 연구까지 포함하는 것으로 결정하였다.

소위원회 논의를 거쳐 최종 결정된 핵심질문 구성요소는 다음과 같다.

#### 대상환자

- 급성호흡부전 환자(acute respiratory failure, ARF)

#### 중재기술

- 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법

#### 비교기술

- 헬멧이 아닌 다른 장비(마스크 등)를 이용한 비침습적 양압 환기법
- 고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법

#### 의료결과

- 안전성
  - 시술관련 이상반응 또는 합병증
- 유효성
  - 삽관율
  - 사망률
  - 치료 실패율(소아 환자 대상 문헌에 한함)
  - 중환자실 재원기간
  - 중재 제공 기간
  - 중재 순응도(불편감, 중재 불내성(intolerance) 등)

### 연구유형

- 무작위배정임상연구
- 코호트 연구(소아 환자 대상 문헌에 한함)

## 2.2.2 문헌검색데이터베이스

문헌검색은 현재 가용할 수 있는 데이터베이스의 범위 내에서 국내와 국외로 나누어 수행하였다. 사용된 데이터베이스는 다음과 같으며 각 데이터베이스의 검색 내역은 부록 3 문헌검색현황에 자세히 기술하였다.

### 2.2.2.1 국내

국내문헌은 아래에 기술된 5개의 핵심 데이터베이스를 이용하여 검색하였다. 기존 핵심 데이터베이스 중 과학기술학회마을(KISTI)은 코리아사이언스(KoreaScience)로 서비스 이관되어 해당 데이터베이스를 활용하여 검색을 수행하였다. 데이터베이스별 특성을 파악하여 사용할 검색어를 선정한 후 2022년 10월 20일에 일차 검색을 수행하였으며, 이 후 검색어에 대한 소위원회 심의를 거쳐 2022년 11월 24일에 최종 검색을 완료하였다.

- |                         |   |            |
|-------------------------|---|------------|
| ▪ 코리아메드                 | <a href="http://www.koreamed.org">http://www.koreamed.org</a>     | 1997년부터 현재 |
| ▪ 한국교육학술정보원(RISS)       | <a href="http://www.riss.kr">http://www.riss.kr</a>               |            |
| ▪ 학술데이터베이스(KISS)        | <a href="http://kiss.kstudy.com">http://kiss.kstudy.com</a>       |            |
| ▪ 코리아사이언스(KoreaScience) | <a href="http://koreascience.kr">http://koreascience.kr</a>       |            |
| ▪ 한국의학논문데이터베이스(KMBASE)  | <a href="http://kmbase.medic.or.kr">http://kmbase.medic.or.kr</a> |            |

### 2.2.2.2 국외

국외문헌 검색은 Ovid-MEDLINE, Ovid-EMBASE 및 Cochrane Library 데이터베이스를 이용하였다. 일반적으로 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)에서 체계적 문헌고찰의 문헌 검색 범위의 충족요건을 MEDLINE, EMBASE, Cochrane Library Trial로 보고 있어 일차적으로 이를 수행하였다. 검색어 선정 및 문헌검색 전략을 구축하기 위한 일차 검색은 2022년 10월 20일에 이루어졌으며, 이후 소위원회에서 심의된 검색어를 토대로, 2022년 10월 27일에 최종 검색을 완료하였다.

- |                             |   |              |
|-----------------------------|---|--------------|
| ▪ Ovid-MEDLINE              | <a href="http://ovidsp.ovid.com">http://ovidsp.ovid.com</a>                   | 1946년부터 현재까지 |
| ▪ Ovid-EMBASE               | <a href="http://ovidsp.ovid.com">http://ovidsp.ovid.com</a>                   | 1980년부터 현재까지 |
| ▪ Cochrane Library database | <a href="http://www.cochranelibrary.com/">http://www.cochranelibrary.com/</a> |              |

### 2.2.3 출판 형태

문헌은 출판여부와 상관없이 회색문헌을 포함하여 검색하되 회색문헌은 보완자료로 참고하고, 선택문헌의 출판형태는 각 학술지의 심의기준에 따라 동료 심사를 거쳐 공식적으로 게재된 경우만을 포함하였다.

### 2.2.4 연구유형

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법에 대한 평가 목적은 급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도양압을 제공하는 기술이 안전하고 유효한지를 평가하는 것으로, 이는 중재법에 대한 평가이므로 해당 중재를 시행한 군과 이를 시행하지 않은 군의 비교를 통해 해당 중재의 이점(benefit)을 검증하는 것이 필요하다. 따라서 본 평가의 연구유형은 대조군이 있는 비교연구를 포함하고 대조군이 없는 증례연구 등의 단일군 연구는 배제하였다. 이와 더불어 선행 검토 시 확인한 근거의 양과 질을 고려하여 성인 환자 대상 연구는 무작위배정임상시험으로 연구 유형을 추가 제한하였으며, 소아 환자는 근거의 양이 성인 환자보다 적고 무작위배정연구 수행이 어려운 환자 특성을 고려하여 비교군이 있는 연구는 관찰연구까지 모두 포함하였다. 이외에 비록 평가를 위한 문헌으로 선택하지는 않으나 학술지 등에 게재된 문헌 중 종설, 사설 및 초록(한국어 및 영어 이외의 문헌 포함) 등은 평가배경에 대한 근거로 활용하였다. 또한, 선행 체계적 문헌고찰의 경우 선택문헌에서는 배제하되 포함 문헌의 목록을 검토하여 누락된 문헌에 대해서는 수기로 개별문헌을 포함하였다.

### 2.2.5 언어의 제한

문헌을 검색하는 과정에서는 언어를 제한하지 않았다. 이는 비영어권 국가의 학술지일지라도 영어로 쓰이는 경우가 존재하고, 평가 자체에는 포함하지 않더라도 이러한 문헌들을 통해 동 기술에 대한 국가별 관심도나 평가배경 등에 활용할 수 있는 문헌들을 전반적으로 파악할 수 있기 때문이었다. 이후 소위원회의 논의를 거쳐 검색된 논문을 선택하는 과정에서 선택문헌을 한국어나 영어로 기술된 문헌으로 국한하는 것으로 결정하였다.

선택기준에는 적합하나 언어적 제한으로 문헌을 배제하는 경우, 이를 학술지의 공식 사용언어를 기준으로 적용하게 되면 공식 사용언어가 영어가 아닌 학술지에서 영어로 출판되는 문헌들을 배제하게 되는 오류를 범할 수 있다. 따라서 언어적 제한으로 인한 문헌 배제는 검색된 데이터베이스별로 각각의 원문에서 사용된 언어를 개별적으로 확인하여 여러 언어 중 한국어와 영어로 출판된 문헌만을 선택하는 방식으로 수행하였다.

### 2.2.6 검색어 및 검색전략

검색어는 핵심질문 형식을 토대로 선정하되 국내·외 각 데이터베이스의 특성을 고려하여 사용형식을 달리하였으며 부록 3 문헌검색현황에 관련 내용을 자세히 기술하였다.

### 국내

국내 문헌검색 데이터베이스는 국외 데이터베이스와 비교하여 체계적이고 정교한 검색 전략을 통한 문헌 검색이 불가능하여 핵심질문에 부합하는 문헌들을 검색하는데 어려움이 있었다. 따라서 민감하지 못한 검색어 사용으로 필요한 문헌이 검색되지 않는 문제를 방지하기 위해 대상환자나 중재기술에 초점을 맞추어 검색을 광범위하게 실시하고, 이후 검색된 범위 내에서 불필요한 문헌을 수작업으로 제외하였다.

### 국외

국외 데이터베이스는 검색어를 다양하게 사용할 수 있으므로 각 데이터베이스별 특성에 따라 핵심질문 구성 내용을 고려하여 검색어를 선정하였으며, 검색어 선정은 MeSH 용어와 각 데이터베이스의 색인 구조 특성을 고려하여 선정하였다. 부록 3에 데이터베이스에 따라 핵심질문 구성내용을 중심으로 검색한 자료를 기술하였다. 최종 검색어는 제1차 소위원회에서 소위원회의 검토 및 확인 과정을 거쳐 확정하였다.

## 2.2.7 문헌선택·배제기준

문헌 선택·배제 기준은 소위원회의 심의를 거쳐 확정하였다. 충분한 논의를 위해 핵심질문 작성 시 검색된 문헌들을 검토하여 전체 현황을 파악한 후 초안을 작성하였으며 이를 소위원회에서 검토 및 논의한 후 최종 기준을 확정하였다.

소위원회에서 문헌 선택기준과 관련하여 논의한 자세한 사항은 다음과 같다.

### 선택기준

- 급성호흡부전 환자를 대상으로 한 연구
- 헬멧을 이용한 비침습적 환기법을 중재기술로 수행한 연구
- 적절한 비교군이 있는 연구
- 적절한 의료결과가 하나 이상 보고된 연구

### 배제기준

- 동물 실험 및 전임상시험 연구
- 원저가 아닌 연구
- 한국어 및 영어로 출판되지 않은 연구
- 초록만 발표된 연구 및 회색문헌
- 단일군 연구 및 체계적 문헌고찰

## 2.3 개별 문헌의 질 평가

문헌의 질 평가는 영국 SIGN의 'Methodology Checklist 2014'를 사용하였다(SIGN 홈페이지). SIGN의 질 평가 도구는 연구 유형에 따라 체계적 문헌고찰, 비교임상시험, 코호트 연구, 환자-대조군 연구, 진단법 평가연구로 구성되었으며, 연구 유형별 질 평가 도구는 부록 4에 그 내용을 제시하였다.

### 2.3.1 질 평가 판정

문헌의 질 평가는 SIGN의 질평가 도구 중 비교임상시험 연구와 코호트 연구 도구를 활용하여 수행하였다. 문헌의 질 평가는 2명의 평가자가 각각 독립적으로 수행하고 평가자 간 이견이 있을 경우는 회의를 통해 1차 조정하고 이후 소위원회에서 논의를 통해 최종 결정사항을 반영하였다.

SIGN의 질 평가 판정 기준은 표 2.1과 같다.

표 2.1 질 평가 판정 기준

++	거의 모든 또는 모든 기준이 충족됨. 연구나 검토의 미 충족된 부분으로 인해 연구의 결론이 바뀌지 않을 것으로 확신될 경우
+	몇 가지 기준이 충족됨. 부적절하거나 미 충족된 부분으로 인해 연구의 결론이 바뀌지 않을 것으로 생각되는 경우
-	거의 모든 또는 모든 기준이 충족되지 않음. 이 연구의 결론이 바뀔 것으로 생각되는 경우

### 2.3.2 질 평가 결과

문헌의 질 평가 결과는 SIGN에서는 '근거의 수준'으로 정의되고 있으나, 본 평가에서는 '질 평가 결과'로 용어를 수정하여 사용하였다. 질 평가 결과 분류는 표 2.2와 같다.

표 2.2 질 평가 결과

1++	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 무작위 임상시험으로 수행된 높은 질의 메타분석과 체계적 문헌고찰</li> <li>■ 비뚤림(bias)의 위험이 매우 낮은 무작위 임상시험</li> </ul>
1+	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 무작위 임상시험 또는 비무작위 임상시험으로 잘 수행된 메타분석과 체계적 문헌고찰</li> <li>■ 비뚤림(bias)의 위험이 낮은 무작위 임상시험 또는 비무작위 임상시험</li> </ul>
1-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 무작위 임상시험 또는 비무작위 임상시험으로 수행된 메타분석과 체계적 문헌고찰</li> <li>■ 비뚤림(bias)의 위험이 높은 무작위 임상시험 또는 비무작위 임상시험</li> </ul>
2++	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 환자-대조군 또는 코호트연구 및 진단법 평가연구로 수행된 높은 질의 체계적 문헌 고찰</li> <li>■ 혼동(confounding)이나 비뚤림 및 우연성의 위험이 매우 낮거나 인과 관계에 대한 높은 확률을 가진 높은 질의 환자-대조군 또는 코호트연구 및 진단법 평가연구</li> </ul>



2+	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 혼동이나 비뚤림 및 우연성의 위험이 낮거나 인과 관계에 대한 보통의 확률을 가진 높은 질의 환자-대조군 또는 코호트연구 및 진단법 평가연구</li> </ul>
2-	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 혼동이나 비뚤림 및 우연성의 위험이 매우 높거나 인과 관계가 없는 상당한 위험을 가진 낮은 질의 환자-대조군 또는 코호트연구 및 진단법 평가연구</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비분석적 연구 (예: 전후연구, 증례연구, 증례보고)</li> </ul>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 전문가 의견</li> </ul>

## 2.4 의료기술의 근거의 판정기준

### 2.4.1 근거의 수준

의료기술 평가결과에 대한 근거의 판정기준으로 SIGN에서는 ‘권고의 등급’으로 정의되고 있으나, 임상적 권고를 의미하는 것으로 잘못 혼동되는 경우가 있어 본 평가에서는 선택된 연구들의 연구유형과 질 평가 결과를 종합한 것으로 그 의미를 명확히 하기 위해 ‘근거의 수준’으로 용어를 수정하여 사용하였다. 본 평가에 사용된 근거의 수준 등급은 표 2.3과 같다.

표 2.3 근거의 수준

A	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 메타분석 및 체계적 문헌고찰 또는 1++의 무작위 임상시험 연구가 최소 하나 이상이고, 표적 모집단에 직접 적용 가능한 경우</li> <li>■ 무작위 임상시험으로 수행된 체계적 문헌고찰 또는 1+의 연구로 구성된 근거이고 결과가 전반적으로 일관성을 보이는 경우</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2++의 연구로 구성된 근거이고, 직접 표적 모집단에 적용할 수 있으며, 결과가 전반적으로 일관성을 보이는 경우</li> <li>■ 1++나 1+의 평점을 받은 연구로부터 추정된 근거인 경우</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2+의 연구로 구성된 근거이고, 직접 표적 모집단에 적용할 수 있으며, 결과가 전반적으로 일관성을 보이는 경우</li> <li>■ 2++의 평점을 받은 연구로부터 추정된 근거인 경우</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 또는 4에 해당되거나</li> <li>■ 2+의 평점을 받은 연구로부터 추정된 근거인 경우</li> </ul>

### 2.4.2 연구단계 의료기술 등급

신의의료기술평가위원회에서는 임상문헌이 부족한 연구단계의 의료기술 중 잠재적 발전 가능성 및 대체기술 여부 등을 고려하여 표 2.4와 같이 3등급으로 분류한다.

표 2.4 연구단계 의료기술 등급 부여 기준

분류		의료기술
I 등급		임상도입 시 잠재적 이익이 크지 않은 경우
II 등급	II-a 등급	대체기술은 존재하나, 임상도입 시 잠재적 이익이 큰 의료기술로 임상지원이 필요하다고 판단되는 경우
	II-b 등급	대체기술이 없는 의료기술, 또는 희귀질환 치료(검사)방법으로 남용의 소지가 없는 의료기술로 임상지원이나 시급한 임상도입이 필요하다고 판단되는 경우

## 2.5 자료추출

자료추출은 평가에 필요한 모든 자료를 빠짐없이 추출하기 위하여 다음과 같은 방식으로 수행하였다. 먼저 자료추출을 위한 기본서식을 작성하여 일부 문헌에 대해 시범적으로 자료를 추출한 후 수정사항에 대한 논의를 거쳐 최종 서식을 확정하고, 이 후 최종 확정된 서식을 이용하여 전체 문헌에 대한 추출을 완료하였다. 추출 수행 시에는 연구자의 독립성과 추출된 데이터의 정확성 확보를 위해 두 명의 평가자 중 한 명의 평가자가 먼저 독립적으로 자료추출을 수행한 후, 나머지 한 명이 이를 검토하여 추출 내용을 확인하는 방식으로 진행하였다. 추출 내용에 대해 평가자 간 이견이 있는 경우에는 평가자 간 논의를 거쳐 최종 내용을 확정하였다.

## 2.6 자료분석 방법

자료분석은 정성적 분석(qualitative analysis)을 기본 분석방법으로 수행하였으며, 동일 지표에 대해 3편 이상의 문헌에서 통합 분석 수행이 가능한 형태로 보고한 경우에 한하여 메타분석(meta-analysis)을 통해 정량적 분석(quantitative analysis)을 실시하였다.

자료분석은 성인 환자와 소아 환자를 우선적으로 구분하고, 비교기술의 종류에 따라서도 헬멧이 아닌 다른 장비를 사용한 비침습적 환기법(NIV)과 고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법을 구분하여 수행하였다. 각 지표별 분석에 포함된 문헌 수는 동일 임상시험(trial)을 바탕으로 한 편 이상의 문헌이 출판된 경우가 있음을 감안하여 연구 수를 기준으로 제시하였다.

메타분석은 문헌별 대상환자 및 중재기술 프로토콜의 다양성 등을 고려하여 보수적 분석 모형인 제한최대우도(restricted maximum likelihood, REML)로 추정된 변량효과모형(random effect model)을 기본 모형으로 적용하였다. 이분형 변수는 통합 위험비(risk ratio, RR), 또는 통합 오즈비(odds ratio, OR)를, 연속형 변수는 단위나 측정도구가 동일한 경우는 가중치를 준 평균차(weighted mean difference, MD)를, 다른 경우에는 Hedges's  $g$ 를 이용한 표준화된 평균차(standardized mean difference, SMD)를 계산하여 95% 신뢰구간과 함께 제시하였다. 이분형 변수 분석 시 두 군 중 한 군의 이벤트 발생값이 0인 문헌은 이벤트 발생값으로 0.5를 일괄 부여하여 분석에 포함하였다(StataCorp., 2019). 연속형 변수 분석 시 결과 측정치를 평균과 표준편차가 아닌 중앙값과 IQR(interquartile range)로 제시한 문헌은 Wan 등(2014) 문헌에서 제시한 방식

에 따라 평균 및 표준편차의 추정치를 구하여 분석 시 이 값을 사용하였다(Wan et al., 2014). 실험연구와 관찰연구는 연구 유형이 다르므로 통합하지 않고 구분하여 분석하였다. 하위군 분석으로는 대상환자 특성에 따라 중재법의 효과가 달라질 수 있음을 가정하여 다양한 원인에 의해 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란증후군으로 진단된 환자군과 COPD가 악화되어 입원한 환자군, 수술 또는 외상 환자군으로 대상군의 종류를 나누는 방식과 환자 순응도 결과 중 도구를 이용하여 측정된 환자 불편감 분석 시 측정 도구를 구분하는 방식의 두 가지 방식의 분석을 수행하였다. 메타분석을 위한 통계 프로그램은 STATA 17.0 version을 사용하였다(StataCorp, 2021).

# 03 평가결과

## 3.1 개요

### 3.1.1 문헌선택과정

국내외 문헌 데이터베이스에서 검색된 문헌은 총 1,413편(국외문헌 1,308편, 국내문헌 105편)이었다. 이 중 중복 검색 문헌 및 국내 DB 검색 문헌 중 관련 문헌 선별과정을 통해 524편을 일차적으로 제외한 후, 남은 889편을 대상으로 제목, 초록 및 원문을 검토하였다. 문헌 선택·배제기준에 따라 최종적으로 배제된 문헌은 총 866편, 평가에 선택된 문헌은 총 23편이었다.

문헌선택과정에 대한 자세한 문헌 선택 흐름도는 그림 3.1과 같으며, 최종 선택문헌의 목록은 부록 5, 배제 문헌의 목록은 부록 6에 제시하였다.

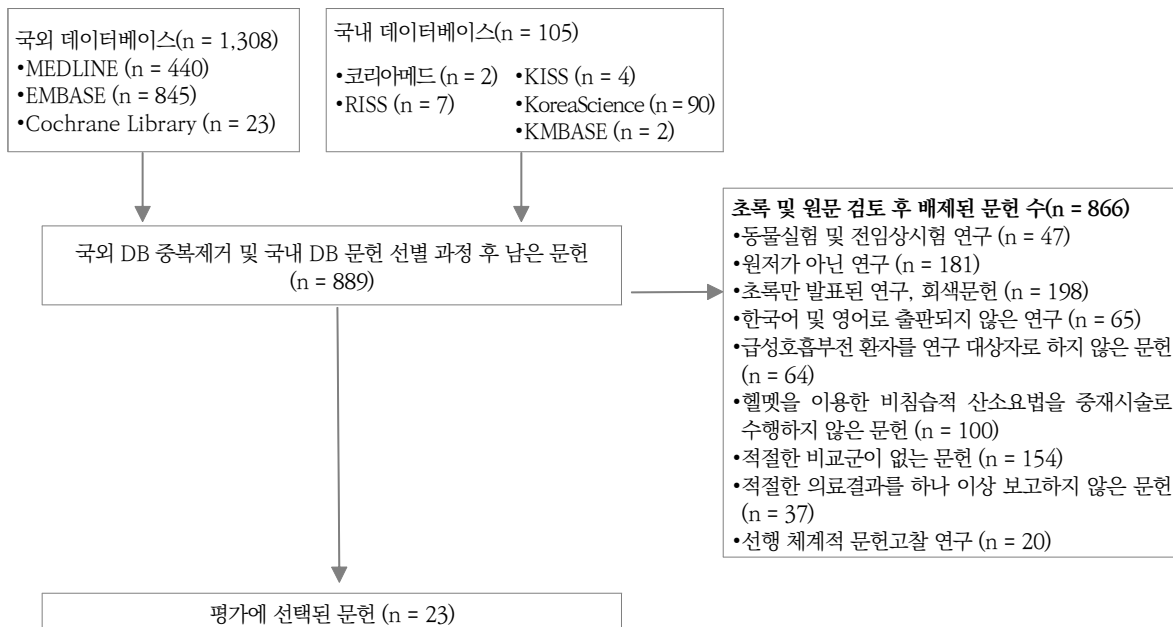


그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌.

### 3.1.2 평가에 선택된 연구

평가에 선택된 문헌은 총 23편으로 성인 대상 문헌이 17편(73.9%), 소아 대상 문헌이 6편(26.1%)으로 확인되었다. 이 중 Gerico 등 (2021) 문헌과 Gerico 등 (2022) 문헌, Patel 등 (2016) 문헌과 Patel 등 (2018) 문헌은 동일한 무작위배정임상시험 결과를 추적관찰 기간 및 추가 분석 수행에 따라 나누어 출판한 문헌이었으며, 이에 따라 동 평가에 포함된 연구의 수는 총 21개로 나타났다. 연구 유형은 무작위배정임상연구(randomized controlled trial, RCT)가 15편(연구 수 13개, 65.2%), 무작위배정교차임상연구(crossover-randomized controlled trial, crossover-RCT)가 6편(26.1%), 코호트 연구가 2편(8.7%)이었다.

질평가는 무작위배정임상연구는 모두 '1+', 무작위배정교차임상연구는 '1-', 코호트 연구는 '2+'로 평가하였다. 질평가 결과와 관련하여, 평가에 포함된 무작위배정교차임상연구들은 모두 동일한 연구참여자를 대상으로 중재시술과 비교시술의 제공 순서를 무작위로 배정한 뒤 초기 배정된 중재시술이 종료되면 뒤이어 비교시술을 제공하는 세팅의 연구로 교차 배정된 시술의 결과에서 초기 중재의 효과를 배제하기 어려운 제한점이 있음을 고려하여 '1-'로 평가하였다. 소위원회는 해당 연구들의 이러한 제한점을 고려하여 이들을 선택문헌으로 포함하되 유효성 지표 중 '환자 순응도' 관련 지표만을 검토하도록 결정하였으며, 이에 따라 해당 문헌들은 질평가 점수를 감점하되 평가에서 배제하지는 않았다.

#### 1) 성인 대상 문헌

평가에 선택된 성인 대상 문헌은 총 17편(연구 수 15개)으로 무작위배정임상연구가 13편(연구 수 11개 76.5%), 무작위배정교차임상연구가 4편(23.5%)이었다. 선택문헌의 연구 대상자는 다양한 원인으로 발생한 급성호흡부전, 또는 급성호흡곤란증후군을 보고한 환자를 대상으로 한 연구가 8편(연구 수 6개, 47.1%), COPD 환자를 대상으로 한 연구가 5편(29.4%), 수술이나 외상 환자를 대상으로 한 연구가 3편(17.6%), 기타(호흡곤란 고위험) 대상자가 1편(5.9%)이었다. 연구 국가로는 이탈리아가 6편(연구 수 5개, 35.3%)으로 가장 많았으며, 중국이 3편(17.6%), 말레이시아와 미국이 각각 2편(미국은 동일 연구 1편 포함, 11.8%), 그 외 덴마크, 인도, 터키, 프랑스에서 수행한 연구가 각각 1편(5.9%)씩으로 확인되었다. 중재군에서 사용한 헬멧은 다양한 회사의 제품을 사용하였으며, 지속 시간은 문헌별로 상이하였다. 비교중재로는 17편 중 13편(연구 수 12개, 76.5%)에서 안면 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 제시하였으며, 4편(연구 수 3개, 23.5%)에서 고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교결과를 제시하였다. 연구 세팅은 응급실 수행을 보고한 2편(11.8%)의 문헌을 제외하면 나머지 15편(88.2%)의 문헌에서 모두 중환자실(intensive care unit, ICU)에서의 수행을 보고하였다.

성인 대상 문헌의 문헌별 자세한 기저특성은 표 3.1과 같다.

표 3.1 평가에 선택된 문헌(성인)

연번	문헌	국가	대상자 (n)	세팅	중재군 (n)	지속 시간	비교군 (n)	지속 시간
<b>무작위배정임상연구</b>								
<b>헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 NIV와의 비교연구</b>								
1	Osterkamp (2022)	덴마크	주요 복부 수술 환자 (137)	ICU	지속적 헬멧 CPAP (69)	6시간	간헐적 마스크 CPAP (48)	2시간당 10분
2	Saxena (2022)	인도	코로나19 ARDS (60)	ICU	헬멧 NIV (30)	NR	안면 마스크 NIV (30)	NR
3	Adi (2021)	말레이시아	ARF (249)	응급실	헬멧 CPAP (118)	1시간	안면 마스크 CPAP (131)	1시간
4	Liu (2020)	중국	흉부 외상 (59)	ICU	헬멧 NIV (29)	NR	안면 마스크 NIV (30)	NR
5	Patel (2016, 2018)	미국	ARDS (83)	ICU	헬멧 NIV (44)	NR	안면 마스크 NIV (39)	NR
6	Ozlem (2015)	터키	COPD (50)	ICU	헬멧 NIV (25)	2시간	전체 안면 마스크 NIV (25)	2시간
7	Yang (2015)	중국	스탠포드 A형 대동맥 박리 수술 (40)	ICU	헬멧 CPAP (20)	최소 6시간	마스크 BiPAP (20)	최소 6시간
8	Pisani (2015)	이탈리아	COPD (80)	ICU	헬멧 NIV (39)	NR	안면 마스크 NIV (41)	NR
9	Antonaglia (2011)	이탈리아	COPD (40)	ICU	헬멧 NPPV (20)	최소 4시간	안면 마스크 NPPV (20)	최소 4시간
<b>고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교연구</b>								
10	Grieco (2021, 2022)	이탈리아	코로나19 ARF (110)	ICU	헬멧 NIV (55)	48시간	HFNC (55)	48시간
11	Osman (2021)	말레이시아	급성심장성폐 부종 ARF (206)	응급실	헬멧 CPAP (101)	최소 1시간	HFNC (105)	최소 1시간
<b>무작위배정교차임상연구</b>								
<b>헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 NIV와의 비교연구</b>								
12	Longhini (2019)	중국	COPD (10)	ICU	헬멧을 이용한 신경조절환기 보조 (10)	30분	안면 마스크 NIV (10)	30분
13	Vargas (2009)	프랑스	호흡곤란 고위험 (11)	ICU	헬멧 NPSV (11)	20분	안면 마스크 NPSV (11)	20분
14	Navalesi (2007)	이탈리아	COPD (10)	ICU	헬멧 NIV (10)	30분	안면 마스크 NIV (10)	30분
<b>고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교연구</b>								
15	Grieco (2020)	이탈리아	ARF (15)	ICU	헬멧 NIV (15)	1시간	HFNC (15)	1시간

ARDS, acute respiratory distress syndrome; ARF, acute respiratory failure; BiPAP, bilevel positive airway pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; NIV, noninvasive ventilation; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation; NPSV, noninvasive pressure support ventilation; NR, not reported

## 2) 소아 대상 문헌

평가에 포함된 소아 대상 문헌은 총 6편로 무작위배정임상연구, 무작위배정교차임상연구, 코호트 연구가 각각 2편씩(33.%)으로 보고되었다. 선택문헌의 연구 대상자는 호흡부전(급성 및 급성 여부 알 수 없는 환자)을 대상으로 한 연구가 5편(83.3%)이었으며 소아중환자실 입원환자를 대상으로 한 연구가 1편(16.7%)이었다. 연구 국가로는 이탈리아 문헌이 4편(66.7%), 스페인 문헌이 2편(33.3%)으로 확인되었다. 중재군에서 사용한 헬멧은 다양한 회사의 제품을 사용하였으며, 지속 시간은 문헌별로 상이하였다. 비교중재로는 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌이 4편(66.7%), 비강 캐놀러(nasal prong)를 이용한 지속적 양압환기를 제공한 문헌이 1편(16.7%), 고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법을 제공한 문헌이 1편(16.7%)으로 나타났다.

소아 대상 문헌의 문헌별 자세한 기저특성은 표 3.2와 같다.

표 3.2 평가에 선택된 문헌(소아)

연번	문헌	국가	대상자 (n)	평균(중앙값) 연령	세팅	중재군 (n)	지속 시간	비교군 (n)	지속 시간
<b>무작위배정임상연구</b>									
<b>헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 NIV와의 비교연구</b>									
1	Chidini (2015)	이탈리아	RSV 호흡부전 (30)	- 중재군 9.2개월 - 비교군 8.2개월	PICU	헬멧 CPAP (17)	24 시간	안면 마스크 CPAP (13)	24 시간
<b>고유량비강캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교연구</b>									
2	Vitaliti (2017)	이탈리아	호흡부전 (60)	- 중재군 5.2개월 - 비교군 21.5개월	응급실, PICU, 소아과 병동	헬멧 CPAP (20)	평균 9.7 시간	HFNC (20)	평균 72.5 시간
<b>무작위배정교차임상연구</b>									
<b>헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 NIV와의 비교연구</b>									
3	Mayordo mo-Colunga (2018)	스페인	기관지염 (17)	생후 3개월 미만	NR	헬멧 CPAP (17)	1시간	비강 캐놀러 CPAP (17)	1시간
4	Chidini (2010)	이탈리아	ARF (23)	생후 1 ~ 24개월	PICU	헬멧 CPAP (23)	1.5 시간	안면 마스크 CPAP (23)	1.5시간
<b>코호트 연구</b>									
<b>헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 NIV와의 비교연구</b>									
5	Rodriguez Garcia (2019)	스페인	PICU 입원환자 (152)	- 중재군 1.7개월 - 비교군 15.6개월	PICU	헬멧 NIV (70)	NR	전체 안면 마스크 NIV (82)	NR
6	Chidini (2010)	이탈리아	ARF (40)	- 중재군 7개월 - 비교군 6개월	PICU	헬멧 CPAP (20)	24 시간	전체 안면 마스크 CPAP (20)	24 시간

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

## 3.2 성인 대상 문헌 결과

### 3.2.1 안전성 결과

성인 환자에서 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 안전성은 총 12편(연구 수 11개)의 무작위배정임상연구 문헌에서 시술관련 이상반응 또는 합병증으로 평가하였다.

#### 3.2.1.1 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법과의 비교 결과

##### 1) 시술관련 이상반응 또는 합병증

중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생 결과를 보고한 문헌은 총 9편으로 이들은 모두 비교시술로 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 것으로 확인되었다.

전체 이상반응 또는 합병증 발생률은 총 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 36%, 비교군 43 ~ 61%의 범위이었으며, 이 중 2편의 문헌에서 비교군 대비 중재군의 이상반응 발생률이 유의하게 낮다고 보고하였다( $p_1 = 0.004$ ,  $p_2 = 0.004$ ,  $p_3 = 0.15$ ).

개별 이상반응 중 문헌들에서 공통적으로 보고된 주요 사례는 폐쇄공포증 발생과 압박감, 피부관련 이상반응이었다. 이 중 폐쇄공포증은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 10%, 비교군 0 ~ 10%로 나타났으며, 통계 분석을 수행한 2편의 문헌 중 1편에서는 비교군 대비 중재군의 발생률이 유의하게 높았으나 나머지 1편에서는 군 간 유의한 차이가 없다고 보고되었다( $p_1 = 0.03$ ,  $p_2 = 0.237$ ). 압박감 발생(안면부 압력 통증 1편, 겨드랑이 교정 장치에 의한 압박감 1편 포함)은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 17%, 비교군 0 ~ 27%으로 확인되었다. 이 중 통계 분석을 실시한 2편 중 1편의 문헌에서는 비교군 대비 중재군의 안면부 압력 통증 발생이 유의하게 낮았으나( $p = 0.047$ ), 나머지 1편에서는 압박감 발생에 있어 군 간 차이는 관찰되지 않았다( $p = 0.014$ ). 피부 관련 이상반응은 총 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 7%, 비교군 7.6 ~ 43%으로 보고되었다. 이 중 통계적 분석을 실시한 문헌은 1편뿐으로 해당 문헌에서는 중재군과 비교군 간 피부 병변 발생률은 유사한 수준이었다( $p = 0.353$ ).

성인 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.3과 같다.

표 3.3 성인 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Osterka mp (2022)	주요 복부 수술 환자 (137)	지속적 헬멧 CPAP (69)	간헐적 마스크 CPAP (48)	시술 후 2시간 시점 폐쇄공포증	5/48 (10)	0/48	0.03
					압박감	8/48 (17)	13/48 (27)	0.14
					건조감	10/48 (21)	13/48 (27)	0.34
					냄새	6/48 (12.5)	4/48 (8)	0.60
					시술 중단 발생	26/48 (54)	0/48	NR



연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
					시술 중단 사유			
					폐쇄공포증	0/48 (0)	0/48	NR
					오심	6/48 (19)	0/48	NR
					건조감	4/48 (13)	0/48	NR
					압박감	0/48 (0)	0/48	NR
					기타	22/48 (69)	0/48	NR
2	Saxena (2022)	코로나19 ARDS (60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV (30)	전체 이상반응	3/30 (10)	13/30 (43)	0.004
					안면 궤양	0/30	13/30 (43)	NR
					소음	3/30 (10)	0/30	NR
3	Adi (2021)	ARF (249)	헬멧 CPAP (118)	마스크 CPAP (131)	점막 마름	55/113 (48.7)	76/111 (68.5)	0.003
					전체 시술관련 합병증	3/29 (10)	13/30 (43)	0.004
					폐쇄공포증	2/29 (7)	0/30	0.237
					피부 병변	1/29 (3)	4/30 (13)	0.353
					심한 공기누출	0/29	4/30 (13)	0.112
					안구 자극감	0/29	3/30 (10)	0.237
					위 정체	0/29	1/30 (3)	1.00
					Bad tolerance	0/29	1/30 (3)	1.00
5	Patel (2016, 2018)	ARDS (83)	헬멧 NIV (44)	마스크 NIV (39)	마스크 수축	2/44 (4.5)	0/39	NR
					피부 궤양	3/44 (6.8)	3/39 (7.6)	NR
6	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	전체 시술관련 합병증	9/25 (36)	14/23 (61)	0.15
					중재 불순응 가스	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031
					안면 압력 통증	0/20	7/20 (35)	0.008
					폐확장부전	0/20	5/20 (25)	0.047
					폐 감염	2/20 (10)	5/20 (25)	0.407
					홍막 삼출	1/20 (5)	5/20 (25)	0.182
					네틸레이터 관련 폐렴	1/20 (5)	1/20 (5)	1.00
					급성 폐손상	0/20	3/20 (15)	0.231
					호흡근육약화	0/20	3/20 (15)	0.231
					흡인(aspiration)	2/20 (10)	0/20	0.487
					소음	0/20	2/20 (10)	0.487
					폐쇄공포증	4/39 (10)	0/41	NR
					복부 팽창	2/39 (5)	1/41 (2)	NR
					구역/구토	2/39 (5)	2/41 (5)	NR
					발한	0/39	1/41 (2)	NR
					압박감	0/39	0/41	NR
					중재 불내성으로 인한 삽관	3/39 (8)	5/41 (12)	NR
					중재 불내성 사유	1/20 (5)	8/20 (40)	NR
					입 및 목마름	0/20	4/20 (20)	NR
					정신적 동요	0/20	3/20 (15)	NR
					피부 자극/통증	0/20	3/20 (15)	NR
					폐쇄공포증	0/20	2/20 (10)	NR
					저드랑이 교정 장치 압박감	1/20 (5)	0/20	NR

연 번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	P
						n/N (%)	n/N (%)	

ARDS, acute respiratory distress syndrome; ARF, acute respiratory failure; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation

전체 이상반응 또는 합병증 발생률 통합 분석에 포함된 문헌 수는 총 3편이었다. 분석 결과, 비교군 대비 중재군의 전체 이상반응 또는 합병증 발생 위험비가 유의하게 낮게 나타났고 문헌간 통계적 이질성은 중간 정도 수준으로 보고되었다(RR = 0.37, 95% CI 0.18 ~ 0.75, I<sup>2</sup> = 40.3%). 전체 이상반응 또는 합병증 발생률 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.2와 같다.

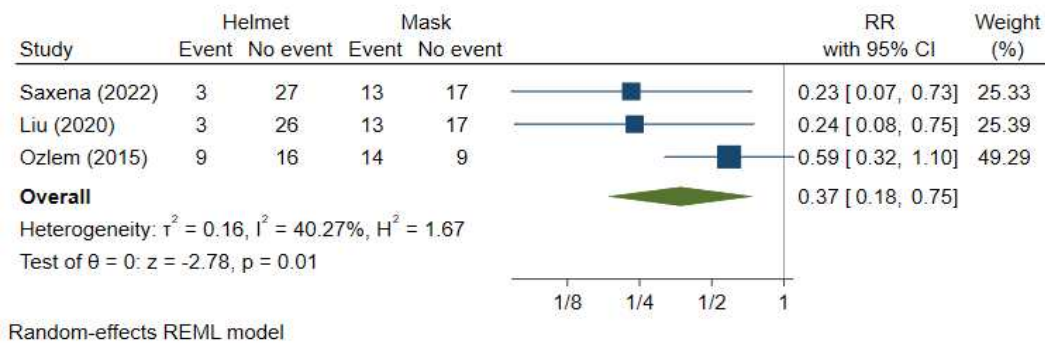


그림 3.2 성인 대상 문헌에서 전체 이상반응 또는 합병증 발생 위험 메타분석 결과.

폐쇄공포증 발생에 대한 통합 분석은 총 4편의 문헌을 포함하여 수행되었으며, 분석 결과, 폐쇄공포증 발생은 비교군 대비 중재군에서 대체로 발생률이 좀 더 높은 경향성을 보였으나 군 간 유의한 차이는 아니었다(RR = 2.24, 95% CI 0.48 ~ 10.60, I<sup>2</sup> = 20.2%). 폐쇄공포증 발생률 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.3과 같다.

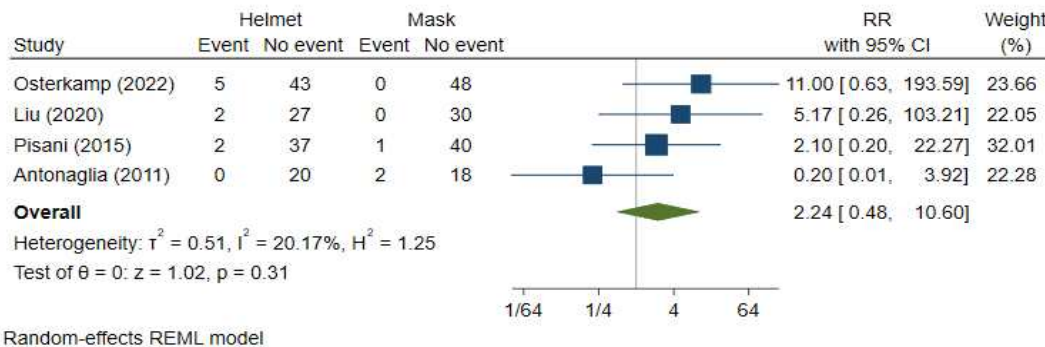


그림 3.3 성인 대상 문헌에서 폐쇄공포증 발생 위험 메타분석 결과.

총 4편의 문헌을 대상으로 압박감 발생에 대한 통합 분석을 수행하였다. 분석 결과, 시술 후 압박감 발생은 비교군 대비 중재군에서 발생률이 적은 경향은 보였으나 군 간 유의한 차이는 아닌 것으로 확인되었다(RR =

0.60, 95% CI 0.31 ~ 1.14,  $I^2 = 0\%$ ). 압박감 발생률 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.4와 같다.

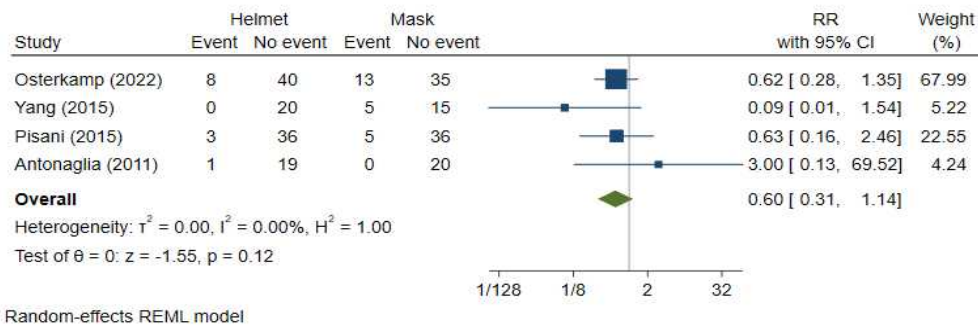


그림 3.4 성인 대상 문헌에서 압박감 발생 위험 메타분석 결과.

피부 관련 이상반응 발생에 대한 통합 분석은 총 4편의 문헌을 대상으로 하였다. 분석 결과, 시술 후 피부 상처, 피부 궤양 등의 피부관련 이상반응 발생률은 비교군 대비 중재군에서 좀 더 낮은 경향성을 보였으나 이는 군 간 유의성을 확보한 결과는 아닌 것으로 나타났다(RR = 0.26, 95% CI 0.07 ~ 1.03,  $I^2 = 34.1\%$ ). 압박감 발생률 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.5와 같다.

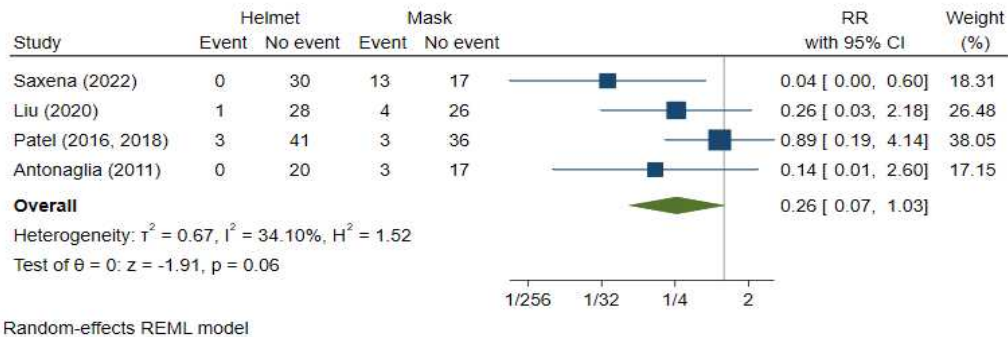


그림 3.5 성인 대상 문헌에서 피부 관련 이상반응 발생 위험 메타분석 결과.

### 3.2.1.2 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교 결과

#### 1) 시술관련 이상반응 또는 합병증

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법과의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생에 대한 비교 결과를 보고한 문헌은 총 2편이었다. 두 편의 문헌에서 공통적으로 보고한 지표는 중재 불내성(intolerance)로 인한 삽관으로, 중재군의 경우 1 ~ 20%, 비교군의 경우 0 ~ 9%의 범위이었고, 이 중 통계적 분석을 실시한 1 편 문헌에서 해당 지표에 있어 군 간 유의한 차이는 없는 것으로 보고되었다( $p = 0.11$ ). 이 외 1편의 문헌에서는 중재 불내성으로 인한 삽관 외에 시술관련 이상반응으로 압력상해, 기흉, 피하기종을 추가 보고하였다. 검토 결과, 중재군과 비교군에서 압력상해는 각각 4%, 13%( $p = 0.16$ ), 기흉은 4%, 7%( $p = 0.70$ ), 피하기종은 비교군에서만 9%( $p = 0.06$ ) 가량 발생한 것으로 나타났으며 이들 모두 군 간 유의한 차이는 아닌 것으로 확인

되었다.

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.4와 같다.

표 3.4 성인 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증(2)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	p
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Grieco (2021, 2022)	코로나19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	중재 불내성으로 인한 삽관	11/54 (20)	5/55 (9)	0.11
					압력상해	2/54 (4)	7/55 (13)	0.16
					기흉	2/54 (4)	4/55 (7)	0.70
					피하기종	0/54	5/55 (9)	0.06
2	Osman (2021)	급성 심장성 폐부종 (206)	헬멧 CPAP (101)	HFNC (105)	중재 불내성으로 인한 삽관	1/101 (1)	0/105	NR

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported

### 3.2.2. 유효성 결과

성인 환자에서 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 유효성은 총 17편(연구 수 15개, 무작위배정임상연구 13편(연구 수 11개), 무작위배정교차임상연구 4편)의 문헌에서 삽관율, 사망률, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

#### 3.2.2.1 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법과의 비교 결과

중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 13편(연구 수 12개)으로 무작위배정임상연구가 10편(연구 수 9개), 무작위배정교차임상연구가 3편으로 확인되었다. 해당 문헌들은 모두 비교시술로 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌이었다. 동 문헌들에서는 본 평가의 유효성 지표인 삽관율, 사망률, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도 결과를 다양하게 보고하였다. 동 문헌들에서 보고한 각 지표별 자세한 분석 결과는 다음과 같다.

##### 1) 삽관율

총 8편의 무작위배정임상연구에서 중재군과 비교군의 삽관율 결과를 보고하였다. 동 결과에는 Ozlem 등 (2015) 문헌에서 보고한 침습적 기계환기 필요율과 Yang 등 (2015) 문헌에서 보고한 재삽관율도 모두 유사한 결과로 간주하여 관련 결과로 함께 포함하였다. 검토 결과, 시술 후 중재군의 기도 삽관율은 0 ~ 18%, 비교군의 기도 삽관율은 4 ~ 62%로 비교군보다 중재군의 기도 삽관율이 좀 더 낮은 경향성을 보였으며, 통계 분석 결과를 보고한 8편(연구 수 7개)의 문헌 중 5편(연구 수 4개)에서 이러한 차이가 통계적으로 유의한 차이라고

보고하였다( $p_1 = 0.004$ ,  $p_2 = 0.003$ ,  $p_3 < 0.001$ ,  $p_4 < 0.01$ ). 이 외 나머지 3편의 문헌에서는 중재군과 비교군 간 기도 삽관율에는 유의한 차이가 없다고 보고하였다( $p_1 = 0.612$ ,  $p_2 = 1.00$ ,  $p_3 = 0.235$ ).

성인 환자에서 중재기술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 기도 삽관율에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.5와 같다.

표 3.5 성인 대상 문헌에서의 삽관율(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Saxena (2022)	코로나19 ARDS (60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV (30)	삽관율	3/30 (10)	13/30 (43)	0.004
2	Adi (2021)	ARF (249)	헬멧 CPAP (118)	마스크 CPAP (131)	삽관율	5/113 (4.4)	20/111 (18)	0.003
3	Liu (2020)	흉부 외상 (59)	헬멧 NIV (29)	마스크 NIV (30)	삽관율	1/29 (3)	3/30 (10)	0.612
4	Patel (2016, 2018)	ARDS (83)	헬멧 NIV (44)	마스크 NIV (39)	삽관율	8/44 (18)	24/39 (62)	< 0.001
					삽관 사유			
					호흡 부전	3/44 (38)	20/39 (83)	0.01
					순환기능 부전	0/44 (0)	3/39 (13)	0.55
			신경기능 부전	5/44 (63)	1/39 (4)	0.001		
5	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	침습적 기계 환기 필요	2/25 (8)	1/23 (4)	1.00
6	Yang (2015)	스탠포드 A형 대동맥 박리수술 (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 BiPAP (20)	재삽관율	2/20 (10)	6/20 (30)	0.235
7	Pisani (2015)	COPD (80)	헬멧 NIV (39)	마스크 NIV (41)	삽관율	0/39	2/41 (5)	NR
8	Antonglia (2011)	COPD (40)	헬멧 NPPV (20)	안면 마스크 NPPV (20)	삽관율	2/20 (10)	9/20 (45)	< 0.01
					삽관 사유			
					가스교환 불량	1/20 (5)	1/20 (5)	NR
					중재 불내성	1/20 (5)	8/20 (40)	NR

ARDS, acute respiratory distress syndrome; ARF, acute respiratory failure; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation; NR, not reported

기도 삽관율에 대한 통합 분석은 총 8편의 문헌을 대상으로 수행되었다. 분석 결과, 시술 후 삽관율은 비교군 대비 중재군에서 유의하게 낮게 나타났으며(RR = 0.29, 95% CI 0.19 ~ 0.44), 문헌 간 통계적 이질성은 관찰되지 않았다( $I^2 = 0\%$ ). 대상환자를 유형에 따라 실시한 하위군 분석에서는 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란증후군 환자 대상군(3편)의 경우 비교군 대비 중재군의 삽관율 발생률이 유의하게 낮았으나(RR = 0.27, 95% CI 0.16 ~ 0.44,  $I^2 = 0\%$ ), COPD 대상군(3편)과 수술 또는 외상환자 대상군(2편)에서는 비교군 대비 중재군의 삽관율이 더 낮은 경향성은 나타났으나 군 간 유의성은 관찰되지 않았다(COPD RR = 0.39, 95% CI 0.10 ~

1.52,  $I^2 = 22.83\%$ ; 수술/외상 RR = 0.34, 95% CI 0.10 ~ 1.15,  $I^2 = 0\%$ ). 시술 후 기도 삽관을 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.6과 같다.

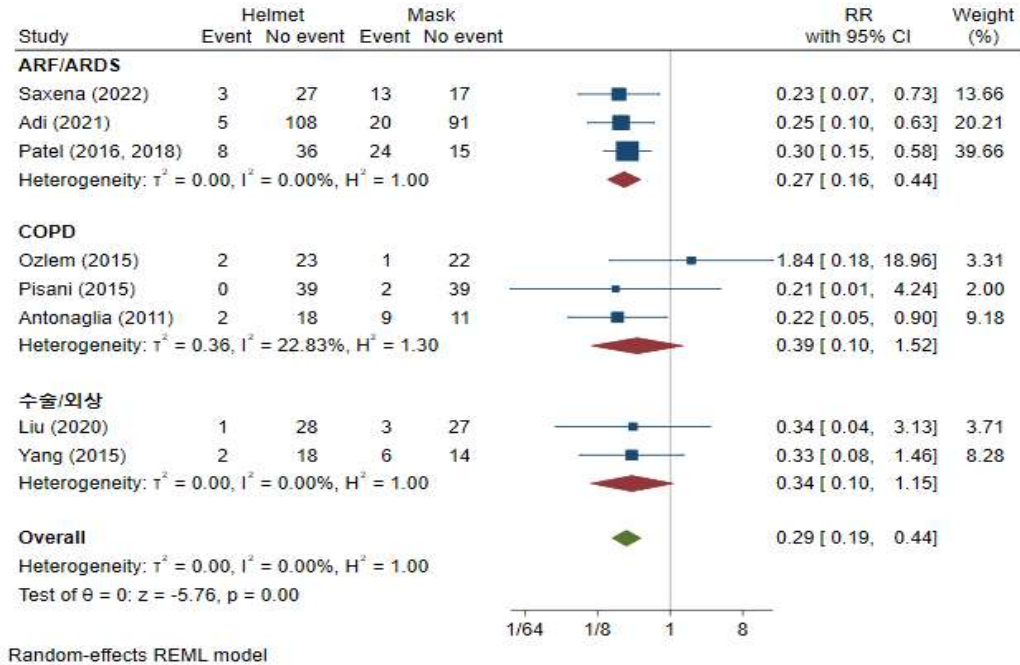


그림 3.6 성인 대상 문헌에서 삽관 발생 메타분석 결과.

## 2) 사망률

사망률 관련 결과를 보고한 문헌은 총 6편으로, 병원내 사망, 중환자실 내에서의 사망을 보고한 문헌이 각각 3편, 30일 사망, 90일 사망, 1년 사망을 보고한 문헌이 1편씩이었다. 검토 결과, 중환자실내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 3 ~ 5%, 비교군 3 ~ 10%이었으며, 동 문헌들 모두에서 군간 차이는 없는 것으로 나타났다(3편 모두  $p = 1.00$ ). 병원내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 27.3%, 비교군 10 ~ 49% 범위이었고, 이 중 1편의 문헌에서는 군 간 차이가 없었으나( $p = 1.00$ ), 나머지 2편에서는 비교군 대비 중재군에서 사망자가 유의하게 더 적었다 ( $p_1 = 0.002$ ,  $p_2 = 0.04$ ). 이 외 장기 추적관찰 결과를 보고한 1편의 문헌에서는 90일 사망(34% vs. 56%,  $p = 0.02$ )과 1년 사망(43% vs. 69%,  $p = 0.007$ ) 모두 비교군 대비 중재군의 사망자 수가 유의하게 더 적었다.

성인 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 사망률에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.6과 같다.

표 3.6 성인 대상 문헌에서의 사망률(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	p
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Osterkamp (2022)	주요 복부 수술 환자 (137)	지속적 헬멧 CPAP (69)	간헐적 마스크 CPAP (48)	30일 사망	NR	NR	NS

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
2	Saxena (2022)	코로나19 ARDS(60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV (30)	병원내 사망	4/30 (13.3)	12/30 (40)	0.002
3	Liu (2020)	흉부 외상 (59)	헬멧 NIV (29)	마스크 NIV (30)	ICU 사망	1/29 (3)	1/30 (3)	1.00
4	Patel (2016, 2018)	ARDS (83)	헬멧 NIV (44)	마스크 NIV (39)	병원내 사망	12/44 (27.3)	19/39 (49)	0.04
					90일 사망	15/44 (34.1)	22/39 (56)	0.02
					1년 사망	19/44 (43.2)	27/39 (69)	0.007
5	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	ICU 사망	1/25 (4)	1/23 (4)	1.00
6	Yang (2015)	스탠포드 A형대동맥 박리수술(40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 BiPAP (20)	ICU 사망	1/20 (5)	2/20 (10)	1.00
					병원내 사망	2/20 (10)	2/20 (10)	1.00

ARDS, acute respiratory distress syndrome; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; ICU, intensive care unit; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; NR, not reported; NS, not significant

총 5편의 문헌을 대상으로 사망률 통합 분석을 수행하였다. 분석 결과, 사망률은 비교군보다 중재군에서 유의하게 낮았고(RR = 0.54, 95% CI 0.34 ~ 0.86), 문헌 간 통계적 이질성은 관찰되지 않았다( $I^2 = 0\%$ ). 대상환자를 유형에 따라 실시한 하위군 분석의 경우, 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란증후군 환자 대상군(2편)에서는 전체 결과와 마찬가지로 중재군의 사망률이 유의하게 낮았으나(RR = 0.49, 95% CI 0.30 ~ 0.81,  $I^2 = 0\%$ ), COPD 대상군(1편)과 수술 또는 외상환자 대상군(2편)에서는 중재군과 비교군의 사망률이 유사하여 대상군별로 결과의 방향성이 완전히 일치하지는 않았다(COPD RR = 0.92, 95% CI 0.06 ~ 13.87; 수술/외상 RR = 1.01, 95% CI 0.22 ~ 4.70,  $I^2 = 0\%$ ). 사망률 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.7과 같다.

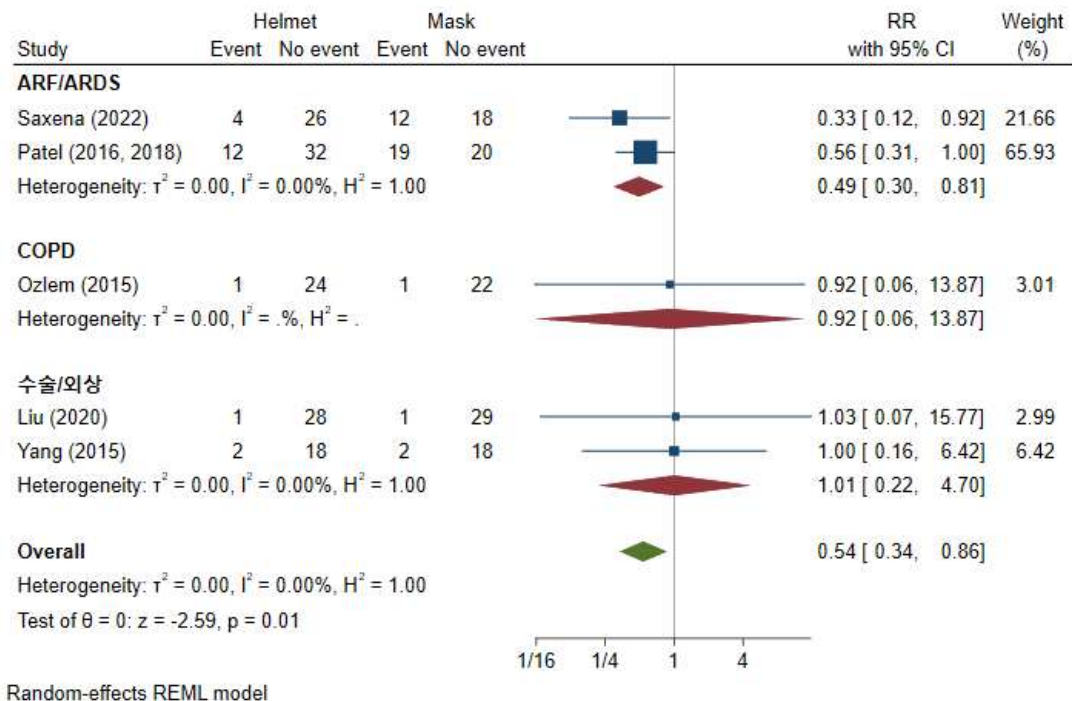


그림 3.7 성인 대상 문헌에서 사망률 메타분석 결과.

### 3) 중환자실 재원기간

총 6편의 무작위배정임상연구 문헌에서 중환자실 재원기간을 보고하였다. 검토 결과, 중재군의 평균(또는 중앙값) 중환자실 재원기간은 4 ~ 10일, 비교군의 평균(또는 중앙값) 중환자실 재원기간은 4.2 ~ 11.6일 가량으로, 이 중 3편의 문헌에서는 군 간 유의성이 없었고( $p_1 = 0.10$ ,  $p_2 = 0.84$ ,  $p_3 = 0.62$ ) 다른 2편에서는 비교군보다 중재군의 재원기간이 유의하게 짧았으며( $p_1 = 0.00$ ,  $p_2 = 0.04$ ), 나머지 1편에서는 중재군보다 비교군의 재원기간이 유의하게 더 짧았다( $p < 0.01$ ).

성인 환자에서 중재기술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 중환자실 재원기간에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.7과 같다.

표 3.7 성인 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	p
						중앙값 (IQR)	중앙값 (IQR)	
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Saxena (2022)	코로나19 ARDS (60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV (30)	ICU 재원기간 (일)	6.37 (0.56)*	11.57 (2.16)*	0.00
2	Liu (2020)	흉부 외상 (59)	헬멧 NIV (29)	마스크 NIV (30)	ICU 재원기간 (일)	7 (5 ~ 8)	8 (6 ~ 10)	0.10
3	Patel (2016, 2018)	ARDS (83)	헬멧 NIV (44)	마스크 NIV (39)	ICU 재원기간 (일)	4.7 (2.5-8.7)	7.8 (3.9 ~ 13.8)	0.04
4	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	ICU 재원기간 (일)	6 (4 ~ 10)	6 (4 ~ 7)	0.84
5	Yang (2015)	스탠포드 A형대동맥 박리 수술 (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 BiPAP (20)	ICU 재원기간 (시)	95.5 (44 ~ 338)	100.5 (49 ~ 288)	0.62
6	Antonglia (2011)	COPD (40)	헬멧 NPPV (20)	마스크 NPPV (20)	ICU 재원기간 (일)	10 (8 ~ 11)	7 (6 ~ 8)	< 0.01

ARDS, acute respiratory distress syndrome; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation; SD, standard deviation  
\*mean (SD)

단위(일, days)가 동일한 5편의 문헌을 대상으로 중환자실 재원기간에 대한 통합 분석을 수행하였다. 분석 결과, 중재군과 비교군 간 중환자실 재원기간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고 통계적 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = -1.21, 95% CI -4.05 ~ 1.64,  $I^2 = 94.98\%$ ). 대상환자를 유형에 따라 실시한 하위군 분석에서는 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란증후군 환자(2편)의 경우 비교군 대비 중재군의 재원기간이 유의하게 짧았으나(MD = -4.66, 95% CI -6.40 ~ -2.92,  $I^2 = 45.81\%$ ), COPD 환자(2편)에서는 중재군보다 비교군의 재원기간이 짧게 나타나(MD = 2.05, 95% CI 0.47 ~ 3.63,  $I^2 = 44.27\%$ ) 대상환자군에 따라 결과의 방향이 달랐으며, 전체 분석시 매우 높게 보고된 문헌간 이질성이 중등도 수준으로 낮아진 것으로 나타났다. 수술 또는



외상 환자는 1편의 문헌에서 중환자실 재원기간이 유사한 수준으로 보고되었다(MD = -1.21, 95% CI -4.05 ~ 1.64). 중환자실 재원기간 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.8과 같다.

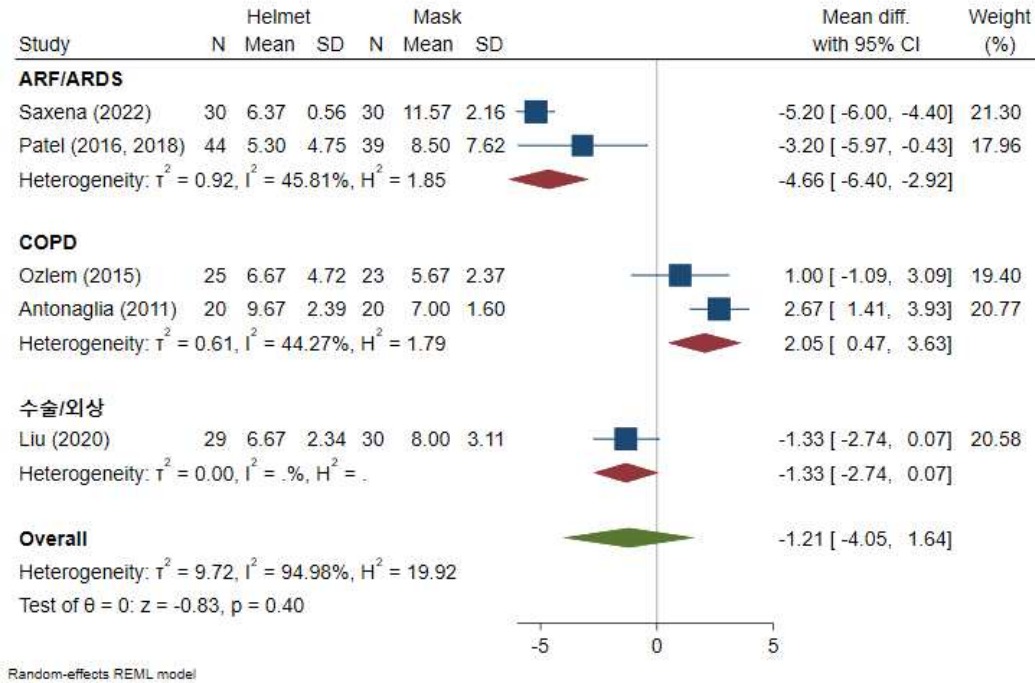


그림 3.8 성인 대상 문헌에서 ICU 재원기간 메타분석 분석 결과.

#### 4) 중재 제공 기간

총 6편의 무작위배정임상연구 문헌에서 중재군과 비교군의 중재 제공 기간을 보고하였다. 검토 결과, 중재군의 평균(또는 중앙값) 중재 제공 기간은 4.5 ~ 89시간, 비교군의 평균(또는 중앙값) 제공 기간은 1.2 ~ 62시간 가량으로 확인되었다(단위 보고하지 않은 1편 문헌(Saxena (2022))도 단위가 타 문헌들과 동일한 것으로 간주하여 포함). 이 중 통계 분석 결과를 보고한 5편의 문헌 중 2편에서는 비교군보다 중재군의 중재 제공 기간이 유의하게 짧았으며( $p_1 = 0.00, p_2 = 0.002$ ) 다른 2편에서는 군 간 차이가 없었고( $p_1 = 0.802, p_2 = 0.38$ ), 나머지 1편에서는 중재군보다 비교군의 중재 제공 기간이 유의하게 더 짧았다( $p < 0.01$ ).

성인 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 중재 제공 기간에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.8과 같다.

표 3.8 성인 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	P
						중앙값(IQR)	중앙값(IQR)	
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Osterkamp (2022)	주요 복부 수술 환자 (137)	지속적 헬멧 CPAP (69)	간헐적 마스크 CPAP (48)	CPAP 제공 기간(분)	358 (350 ~ 360)	70 (66 ~ 80)	NR

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	P
						중양값(IQR)	중양값(IQR)	
2	Saxena (2022)	코로나19 ARDS(60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV (30)	NIV 제공 기간*	4.53 (0.78) <sup>†</sup>	7.60 (1.35) <sup>†</sup>	0.00
3	Liu (2020)	흉부 외상 (59)	헬멧 NIV (29)	마스크 NIV (30)	NIV 제공 기간(시)	6 (4 ~ 12)	6 (4 ~ 13)	0.802
4	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	NIV 제공 기간(시)	17 (6 ~ 31)	24 (10 ~ 40)	0.38
5	Yang (2015)	스탠포드 A형 대동맥 박리 수술 (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 BiPAP (20)	NIV 적용 기간(시)	6 (6 ~ 12)	12 (6 ~ 93)	0.002
6	Antonaglia (2011)	COPD (40)	헬멧 NPPV (20)	마스크 NPPV (20)	NPPV 적 용기간(시)	89 (82 ~ 96)	62 (58 ~ 71)	< 0.01

ARDS, acute respiratory distress syndrome; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation; NR, not reported; SD, standard deviation  
\*단위 미보고; † mean (SD)

총 6편의 문헌을 대상으로 중재 제공 기간에 대한 통합 분석을 수행하였다. 결과값을 분(minutes)으로 보고한 Osterkamp (2022) 문헌은 단위를 시(hours)로 환산하였고, 단위를 보고하지 않은 Saxena (2022) 문헌은 정성 분석과 마찬가지로 타 문헌들과 단위가 동일한 것으로 간주하여 분석에 포함하였다. 분석 결과, 중재군과 비교군 간 중재 제공기간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고 통계적 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = 1.42, 95% CI -9.99 ~ 12.84, I<sup>2</sup> = 99.88%). 하위군 분석에서 역시 이러한 이질성은 사라지지 않았으며 하위군에 따른 특정한 결과의 방향성을 확인하기는 어려웠다(급성호흡부전 MD -3.10, 95% CI -3.67 ~ -2.53; COPD MD 9.74, 95% CI -21.61 ~ 41.09, I<sup>2</sup> = 94.97%; 수술 또는 외상 MD 1.25, 95% CI -4.68 ~ 7.19, I<sup>2</sup> = 85.73%). 중재 제공 기간 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.9와 같다.

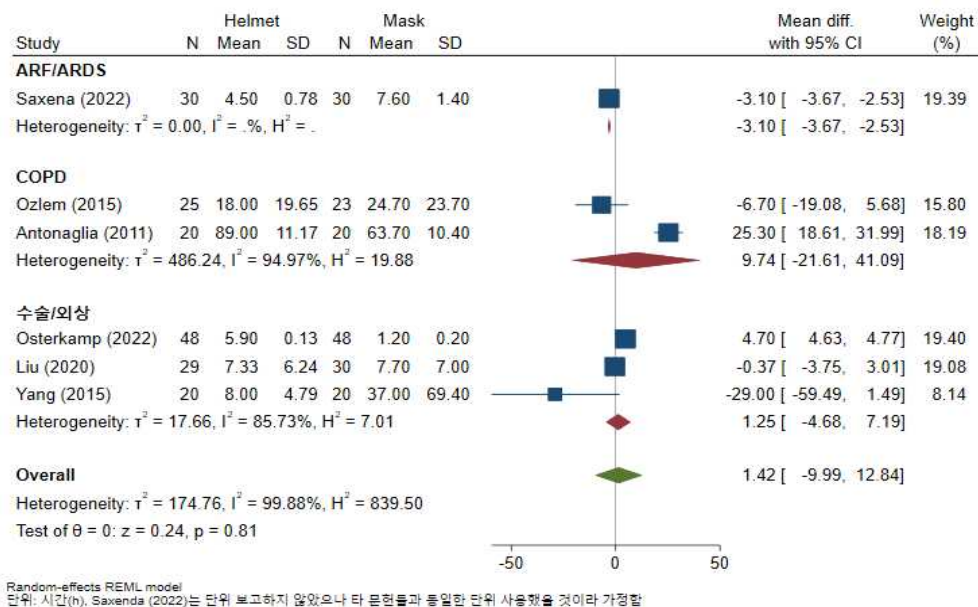


그림 3.9 성인 대상 문헌에서 중재 제공 기간 메타분석 결과.

## 5) 환자의 중재 순응도

환자의 중재 순응도 관련 결과를 보고한 문헌은 총 11편(무작위배정임상연구 8편, 무작위배정교차임상연구 3편)으로 문헌마다 매우 다양한 방식을 이용하여 환자가 보고하는 중재에 대한 불편감이나 순응도, 불내성 여부 등을 보고하였다. 검토 결과, 통계 분석 결과를 보고한 10편의 문헌 중 비교군보다 중재군에서 중재로 인한 불편감이나 불내성 발생이 더 높다고 보고한 문헌은 없었고, 비교군의 불편감이 더 높다고 보고한 문헌은 4편( $p_1 = 0.00$ ,  $p_2 < 0.001$ ,  $p_3 = 0.031$ ,  $p_4 = 0.0005$ ), 군간 차이가 없다고 보고한 문헌은 6편으로 나타났다( $p_1 = 0.43$ ,  $p_2 = 1.00$ ,  $p_{3-4}$  수치 미보고. 군 간 차이 없음,  $p_5 = 0.70$ ,  $p_6 = 0.99$ ). 통계적 유의성을 보고하지 않은 1편 문헌의 경우 중재 불내성으로 인한 삽관이 중재군에서는 5%, 비교군에서는 40%로 보고되어 비교군에서의 불내성 발생이 좀 더 높았다.

성인 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 중재 순응도에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.9와 같다.

표 3.9 성인 대상 문헌에서의 환자 중재 순응도(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 증양값(IQR)	비교군 증양값(IQR)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Osterkamp (2022)	주요 복부 수술 환자 (137)	지속적 헬멧 CPAP (69)	간헐적 마스크 CPAP (48)	불편감(NRS, ↑)*	2 (1 ~ 4.5)	2 (1 ~ 3)	0.43
					시술 중단, n(%)	26/48 (54)	0/48 (0)	NR
					중단시간(분)	1.5 (0 ~ 9)	-	
					시술 중단 원인, n(%)			
					폐쇄공포증	0/48 (0)		
					오심	6/48 (19)		
					건조감	4/48 (13)		
					압박감	0/48 (0)		
				기타	22/48 (69)			
2	Saxena (2022)	코로나19 ARDS (60)	헬멧 NIV (30)	마스크 NIV(30)	불편감(VAS, ↓)†	7.2 (0.55)†	4.53 (0.63)†	0.00
3	Adi (2021)	ARF (249)	헬멧 CPAP (118)	마스크 CPAP (131)	불편함 (Discomfort) 보고, n(%)	46/113 (40.7)	79/111 (71.2)	< 0.001
4	Liu (2020)	흉부 외상 (59)	헬멧 NIV (29)	마스크 NIV (30)	내성도 낮음(Bad tolerance), n(%)	0/29	1/30 (3)	1.00
5	Ozlem (2015)	COPD (50)	헬멧 NIV (25)	마스크 NIV (25)	환자 순응도 (compliance)	NR	NR	NS
6	Yang (2015)	스탠포드 A형 대동맥 박리수술 (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 BiPAP (20)	중재 불내성, n (%)	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031
7	Pisani (2015)	COPD (80)	헬멧 NIV (39)	마스크 NIV (41)	불편감(NRS)	기저시점과 치료 후 1시간 시점에서 NRS 측정 점수가 유사한 수준이었음. 6시간 시점에서는 중재군에서 불편감 점수가 높아지는 경향을 보임		
8	Antonaglia (2011)	COPD (40)	헬멧 NPPV (20)	마스크 NPPV (20)	중재 불내성 후 삽관, n(%)	1/20 (5)	8/20 (40)	NR
					삽관 사유, n(%)			
					입 및 목마름	0/20	4/20 (20)	NR

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	p
						중앙값(IQR)	중앙값(IQR)	
					정신적 불안	0/20	3/20 (15)	NR
					피부 자극	0/20	3/20 (15)	NR
					폐쇄공포증	0/20	2/20 (10)	NR
					거드랑이			
					교정장치에 의한 압박감	1/20 (5)	0/20	NR

**무작위배정교차임상연구**

9	Longhini (2019)	COPD (10)	헬멧 신경 조절환기 보조(10)	마스크 NIV (10)	불편감(NRS, ↓) <sup>§</sup>	7 (6 ~ 8)	5 (4.7 ~ 5.2)	0.005
10	Vargas (2009)	호흡곤란 고위험 (11)	헬멧 NPSV(11)	마스크 NPSV(11)	불편감(Comfort score, ↓) <sup>  </sup>	2.0 (2.0 ~ 3.0)	3.0 (2.2 ~ 3.0)	0.7
11	Navalesi (2007)	COPD (10)	헬멧 NIV (10)	마스크 NIV (10)	불편감(Comfort score, ↓) <sup>  </sup>	3.0 (1.5) <sup>†</sup>	3.0 (0.8) <sup>†</sup>	0.99

ARDS, acute respiratory distress syndrome; ARF, acute respiratory failure; BiPAP, bi-level positive air-way pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NPPV, Noninvasive positive pressure ventilation; NPSV, noninvasive pressure support ventilation; NR, not reported; NRS, numeric rating scale; SD, standard deviation; VAS, visual analogue scale  
 \* NRS 0 ~ 10 범위, 높을수록 불편함을 의미함; † VAS 0 ~ 10 범위, 높을수록 편안함을 의미함; ‡ mean (SD); § NRS 0 ~ 10 범위, 높을수록 편안함을 의미함; || Comfort score 1 ~ 5 범위, 높을수록 편안함을 의미함

환자의 중재 순응도 관련 메타분석은 측정 결과 유형에 따라 도구를 이용하여 측정된 불편감 점수와 중재 불내성(intolerance) 발생 여부에 대해 수행하였다. 분석 결과, 불편감 점수에 있어 중재군과 비교군 간 유의한 차이 없었고 통계적 이질성이 매우 높게 보고되었다(SMD = 1.04, 95% CI -0.76 ~ 2.83, I<sup>2</sup> = 96.60%). 측정 도구에 따라 수행한 하위군 분석에서도 전체 분석과 마찬가지로 군 간 유의한 차이는 나타나지 않았다 (COMFORT score SMD = -0.26, 95% CI -0.84 ~ 0.33, I<sup>2</sup> = 0%; VAS/NRS SMD = 1.90, 95% CI -0.78 ~ 4.56, I<sup>2</sup> = 97.36%). 도구를 이용해 측정된 중재 불편감 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.10과 같다.

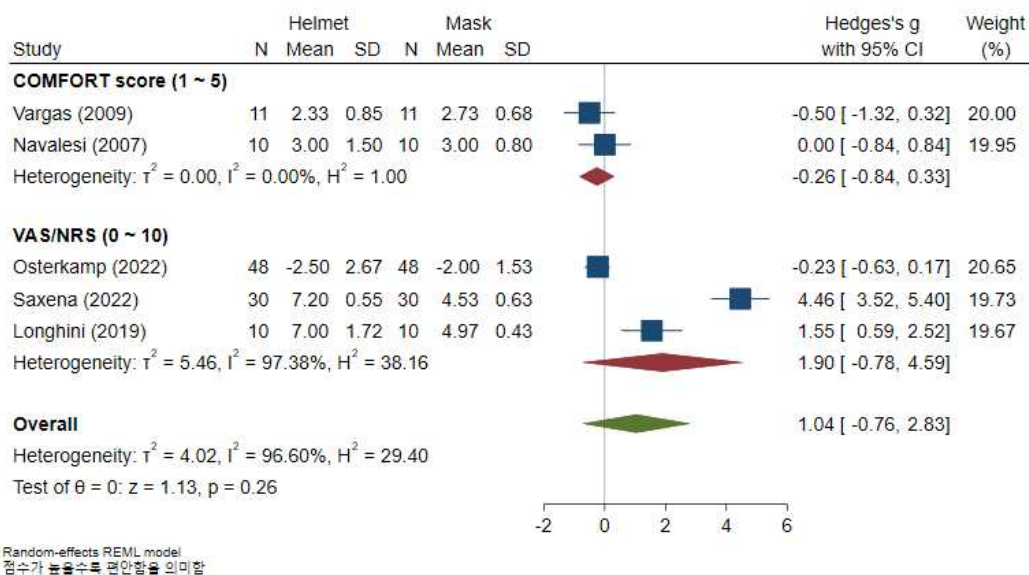


그림 3.10 성인 대상 문헌에서 도구를 이용해 측정된 중재 불편감 메타분석 결과.

중재 불내성(intolerance) 발생 메타분석에 포함된 문헌은 총 3편으로, ‘intolerance’, 또는 ‘bad tolerance’ 발생을 보고한 문헌 외에 단순 시술 중단이나 불편감 발생을 보고한 문헌은 분석에서 제외하였다. 분석 결과, 중재 불내성은 비교군보다 중재군에서 유의하게 적게 발생하였으며 문헌간 통계적 이질성은 관찰되지 않았다 (RR = 0.20, 95% CI 0.07 ~ 0.58, I<sup>2</sup> = 0%). 중재 불내성(intolerance) 발생 통합 분석에 대한 자세한 결과는 그림 3.11과 같다.

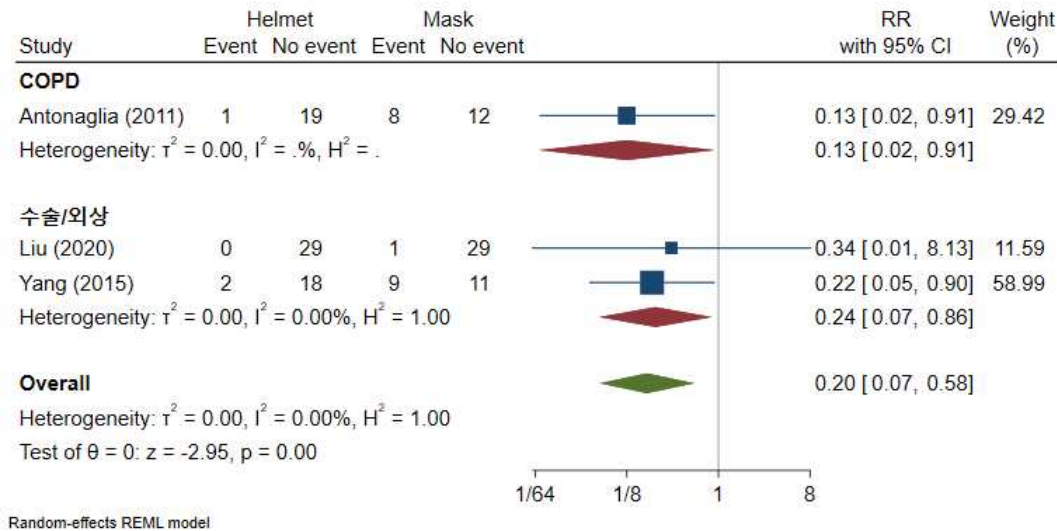


그림 3.11 성인 대상 문헌에서 중재 불내성(intolerance)에 대한 메타분석 결과.

### 3.2.2.2 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교 결과

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 관련 결과를 보고한 문헌은 총 3편(연구 수 2개)이었으며 이는 모두 무작위배정임상연구 문헌이었다. 동 문헌들에서 보고한 각 지표별 자세한 분석 결과는 다음과 같다.

#### 1) 삼관율

총 2편의 무작위배정임상연구에서 중재군과 비교군의 시술 후 기도 삼관율을 보고하였다. 검토 결과, Osam (2021) 문헌에서 시술 후 삼관율은 중재군 7%, 비교군 11%로 유사한 수준이었으나( $p$  0.32), Grieco (2021, 2022) 문헌에서는 중재군 30%, 비교군 51%로 비교군 대비 중재군의 삼관율이 유의하게 낮게 나타나( $p$  0.03), 두 문헌간 결과 방향이 일치하지는 않았다.

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 삼관율에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.10과 같다.

표 3.10 성인 대상 문헌에서의 삽관율(2)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Grieco (2021, 2022)	코로나 19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	28일 시점 삽관율	16/54 (30)	28/55 (51)	0.03
					외부전문가 삽관 기준 보정 후 28일 시점 삽관율	15/54 (28)	28/55 (51)	0.02
					삽관 사유			
					저산소증	15/54 (28)	27/55 (49)	0.03
					호흡근육피로 징후	13/54 (24)	24/55 (44)	0.04
					중재 불내성	11/54 (20)	5/55 (9)	0.11
					호흡곤란 악화	9/54 (17)	25/55 (45)	0.002
					5분간 산소포화도 < 50%	9/54 (17)	23/55 (42)	0.006
					의식 상태 변화	1/54 (2)	1/55 (2)	>0.99
					쇼크	1/54 (2)	1/55 (2)	>0.99
					과탄산증	1/54 (2)	0/55	0.49
					Inability to clear secretions	1/54 (2)	0/55	0.49
					삽관율	7/101 (7)	11/105 (11)	0.32
					2	Osman (2021)	급성 심장성 폐부종 (206)	헬멧 CPAP (101)
중재 불순응	1/101 (1)	0/105	NR					
호흡부전 악화	5/101 (5)	9/105 (8.6)	NR					
의식 저하	1/101 (1)	2/105 (1.9)	NR					

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported

## 2) 사망률

총 2편의 무작위배정임상연구에서 중재군과 비교군의 사망률을 보고하였다. 검토 결과, 이들 문헌에서 시술 후 28일 내 사망률은 중재군 10 ~ 25%, 비교군 15 ~ 25% 범위로 두 편 모두에서 유사한 수준으로 보고되었다( $p_1 > 0.99$ ,  $p_2 = 0.266$ ). 이 외 이 중 1편의 문헌에서는 중환자실 사망률과 28일 내 사망률, 60일 사망률을 추가 보고하였으며, 세 지표 모두에서 중재군과 비교군 간 시점에 따른 사망률에 있어 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다( $p_1 = 0.65$ ,  $p_2 = 0.80$ ,  $p_3 = 0.80$ ).

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀라를 이용한 산소요법의 사망률에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.11과 같다.

표 3.11 성인 대상 문헌에서의 사망률(2)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Grieco (2021, 2022)	코로나19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	ICU 사망	11/54 (20)	14/55 (25)	0.65
					병원내 사망	13/54 (24)	14/55 (25)	> 0.99
					28일 사망	8/54 (15)	10/55 (18)	0.80
					60일 사망	13/54 (24)	12/55 (22)	0.80
2	Osman (2021)	급성 심장성 폐부종 (206)	헬멧 CPAP (101)	HFNC (105)	28일 내 사망	9/94 (9.6)	14/94 (15)	0.266

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; NIV, noninvasive ventilation

### 3) 중환자실 재원기간

중환자실 재원기간을 보고한 문헌은 1편으로, 동 문헌에서 중환자실 재원기간의 중앙값은 중재군 9일, 비교군 10일로 유사한 수준으로 보고되었다( $p = 0.22$ ).

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 중환자실 재원기간에 대한 자세한 결과는 표 3.12와 같다.

표 3.12 성인 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간(2)

문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	p
					중앙값(IQR)	중앙값(IQR)	
<b>무작위배정임상연구</b>							
Grieco (2021, 2022)	코로나19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	ICU 재원 기간(일)	9 (4 ~ 17)	10 (5 ~ 23)	0.22

ARF, acute respiratory failure; HFNC, high-flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation

### 4) 중재 제공 기간

중재 제공 기간 관련 결과를 보고한 문헌은 총 1편으로, 동 문헌에서는 연구 등록 후 28일의 기간동안 호흡보조요법을 받지 않은 기간을 관련 결과로 제시하였다. 검토 결과, 동 문헌에서 연구 등록 후 28일의 기간동안 호흡보조요법을 받지 않은 기간의 중앙값은 중재군 20일, 비교군 18일이었고 군 간 통계적 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.26$ ).

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 중재 제공 기간에 대한 자세한 결과는 표 3.13과 같다.

표 3.13 성인 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(2)

문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	p
					중앙값(IQR)	중앙값(IQR)	
<b>무작위배정임상연구</b>							
Grieco (2021, 2022)	코로나19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일)	20 (0 ~ 25)	18 (0 ~ 22)	0.26

ARF, acute respiratory failure; HFNC, high-flow nasal cannula; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation

### 5) 환자의 중재 순응도

총 3편의 무작위배정임상연구에서 환자의 중재 순응도 관련 결과를 보고하였다. 검토 결과, VAS (visual analogue scale)을 이용하여 측정된 불편감 점수의 경우, 1편의 문헌에서는 중재군과 비교군 간 불편감 점수에 유의한 차이가 없었고( $p = 0.50$ ), 나머지 1편의 문헌에서는 비교군 대비 중재군에서 불편감이 유의하게 높았다( $p < 0.001$ ). 중재 불내성(intolerance)로 인한 삽관율은 총 2편의 문헌에서 보고되었다. 검토 결과, 이중

1편의 문헌에서 중재 불내성으로 인한 삽관율은 중재군 20%, 비교군 9%로 보고되어 비교군 보다 중재군의 발생률이 높았으나 통계적 유의성이 관찰되지는 않았으며( $p = 0.11$ ), 나머지 1편의 문헌에서는 중재군에서만 1%의 발생률을 보고하였으나 통계분석 결과는 보고하지 않아 이를 확인할 수 없었다.

성인 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 중재 순응도에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.14와 같다.

표 3.14 성인 대상 문헌에서의 환자의 중재 순응도(2)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 중앙값(IQR)	비교군 중앙값(IQR)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Grieco (2021, 2022)	코로나19 ARF (110)	헬멧 NIV (55)	HFNC (55)	불편감(VAS, ↑)* 중재 불내성으로 인한 삽관, n(%)	3.7 (3.1) <sup>†</sup> 11/54 (20)	1.8 (2.4) <sup>†</sup> 5/55 (9)	< 0.001 0.11
2	Osman (2021)	급성 심장성 폐부종 (206)	헬멧 CPAP (101)	HFNC (105)	중재 불내성으로 인한 삽관, n(%)	1/101 (1)	0/105	NR
3	Gerico (2020)	ARF (15)	헬멧 NIV (15)	HFNC (15)	불편감(VAS, ↑)*	5 (2 ~ 6)	5 (3 ~ 7)	0.5

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; SD, standard deviation; VAS, visual analogue scale

\* VAS 0 ~ 10 범위, 높을수록 불편함을 의미함; † mean (SD)

### 3.3 소아 대상 문헌 결과

#### 3.3.1 안전성 결과

소아 환자에서 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 안전성은 총 2편의 문헌(무작위배정임상연구 1편, 코호트 연구 1편)에서 시술관련 이상반응 또는 합병증으로 평가하였다.

##### 3.3.1.1 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법과의 비교 결과

###### 1) 시술관련 이상반응 또는 합병증

중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생 결과를 보고한 문헌은 총 2편이었으며, 이들은 모두 비교시술로 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌들이었다. 검토 결과, 두 문헌 모두에서 주요 이상반응과 기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응은 발생하지 않았고, 시술관련 이상반응 사례가 보고되었다. 이를 사례별로 살펴보면, 피부 관련 이상반응은 두 편 모두에서 중재군에서는 나타나지 않았고 비교군에서만 61 ~ 75%로 보고되어 비교군에서의 발생률이 유의하게 높았다( $p_1 =$



0.001,  $p_2 = 0.002$ ). 복부 팽창은 1편의 문헌에서는 중재군과 비교군 모두에서 발생하지 않았으며, 나머지 1편에서는 두 군 모두에서 15%로 동일하게 나타났다( $p = 0.66$ ). 안구 자극감은 두 편 모두에서 발생하지 않았으며, 흡인은 1편의 문헌에서 발생하지 않은 것으로 보고되었다. 이 외 1편의 문헌에서 공기 누출 발생률이 중재군 10%, 비교군 60%로 나타나 중재군보다 비교군에서의 발생률이 유의하게 더 높았다( $p = 0.04$ ).

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.15와 같다.

표 3.15 소아 대상 문헌에서의 시술관련 이상반응 또는 합병증

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Chidini (2015)	RSV 호흡 부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	주요 이상반응	0/17	0/13	0.99
					기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응	0/17	0/13	0.99
					기기 관련 이상반응			
					피부 상처(1점)	0/17	8/13 (61)	0.001
					복부 팽창	0/17	0/13	0.99
					안구 자극감	0/17	0/13	0.99
<b>코호트 연구</b>								
2	Chidini (2010)	ARF (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 CPAP (20)	CPAP 관련 주요 이상반응	0/20	0/20	NR
					기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응	0/20	0/20	NR
					기기 관련 이상반응			
					피부 상처 1점 이상	0/20	15/20 (75)	0.002
					복부 팽창	3/20 (15)	3/20 (15)	0.66
					안구 자극감	0/20	0/20	1.00
					흡인	0/20	0/20	1.00
공기 누출	2/20 (10)	12/20 (60)	0.04					

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; NR, not reported; RSV, respiratory syncytial virus

### 3.3.1.2 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법과의 비교 결과

소아 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 안전성 관련 결과를 보고한 문헌은 확인되지 않아 해당 결과는 검토할 수 없었다.

### 3.3.2. 유효성 결과

소아 환자에서 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 유효성은 총 6편(무작위배정임상연구 2편, 무작위배정 교차임상연구 2편, 코호트 연구 2편)의 문헌에서 삽관율, 사망률, 치료 실패율, 중환자실 재원기간, 중재 제공기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

### 3.3.2.1 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법과의 비교 결과

중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 5편으로 무작위배정임상연구가 1편, 무작위배정교차임상연구가 2편, 코호트 연구가 2편으로 확인되었다. 비교시술과 관련하여서는 4편의 문헌은 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 삽관율, 사망률 등 유효성 관련 결과를 다양하게 보고하였으며, 나머지 1편의 문헌은 비강캐놀러를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 환자의 중재 수용도 관련 결과만을 보고하였다. 동 문헌들에서 보고한 각 지표별 자세한 분석 결과는 다음과 같다.

#### 1) 삽관율

한 편의 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 중재군과 비교군의 삽관율 결과를 보고하였다. 검토 결과, 1편의 무작위배정임상연구에서 기도 삽관율은 중재군 17%, 비교군 23%이었고 군 간 유의성은 나타나지 않은 것으로 보고되었다( $p = 0.29$ ). 두 편의 코호트 연구의 경우 중재군의 삽관율은 1 ~ 15%, 비교군의 삽관율은 5 ~ 40%로 비교군의 삽관율이 다소 높았으나 통계분석 결과를 보고한 1편의 문헌에서 통계적 유의성은 없는 것으로 보고하였다( $p_1 = 0.31$ ,  $p_2$  미보고).

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 삽관율에 대한 문헌별 자세한 결과는 표 3.16과 같다.

표 3.16 소아 대상 문헌에서의 삽관율

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	p	
<b>무작위배정임상연구</b>									
1	Chidini (2015)	RSV 호흡 부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	삽관율	3/17 (17)	3/13 (23)	0.29	
<b>코호트 연구</b>									
2	Rodriguez Garcia (2019)	PICU 입원 (152)	헬멧 NIV (70)	마스크 NIV (82)	삽관율	1/70 (1.4)	4/82 (4.9)	NR	
3	Chidini (2010)	ARF (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 CPAP (20)	24시간 삽관율	3/20 (15)	8/20 (40)	0.31	
					삽관 사유				
					가스교환 불량	2/20 (66)	0/20	NR	
					과다 분비물 처리 불능	1/20 (33)	2/20 (25)	NR	
					저산소증	0/20	4/20 (50)	NR	
무호흡 재발	0/20	2/20 (25)	NR						

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

동 지표는 연구 유형별 통합 분석에 포함 가능한 문헌이 3편 미만으로 메타분석 수행 대상은 아니나 결과 방향성 확인을 돕기 위한 참고용 숲그림 제시를 위해 정량적 분석을 실시하였다. 분석 결과, 1편의 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구 통합 분석 모두에서 중재군과 비교군 간 삽관율에 유의한 차이는 나타나지 않았으

나 비교군보다 중재군에서의 삽관율이 좀 더 낮은 경향성은 확인할 수 있었다. 이에 대한 자세한 결과는 그림 3.12와 같다.

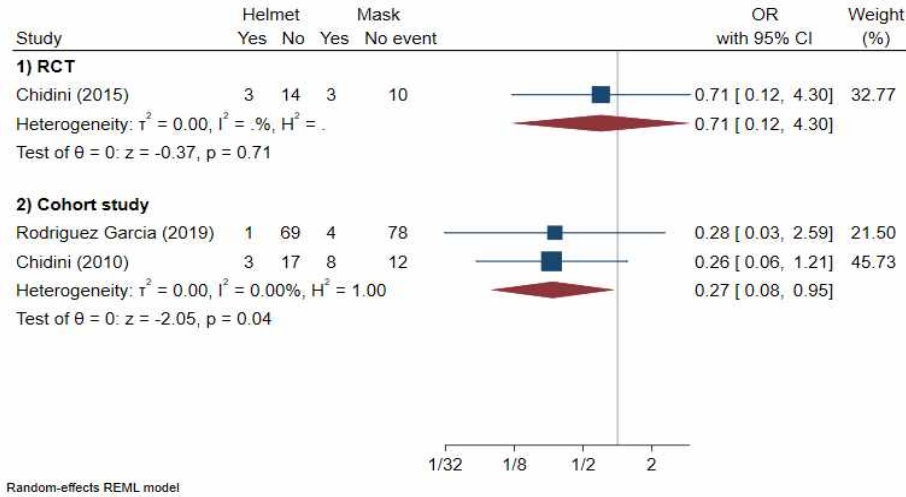


그림 3.12 소아 대상 문헌에서 삽관율 숲그림.

## 2) 사망률

사망률을 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 1편으로, 동 문헌에서는 중재군과 비교군 모두에서 시술 후 사망자는 없는 것으로 나타났다( $p = 0.99$ ).

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 사망률에 대한 자세한 결과는 표 3.17과 같다.

표 3.17 소아 대상 문헌에서의 사망률

문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	p
					n/N (%)	n/N (%)	
<b>무작위배정임상연구</b>							
Chidini (2015)	RSV 호흡 부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	PICU 사망률	0/17	0/13	0.99

CPAP, continuous positive airway pressure; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

## 3) 치료 실패율

한 편의 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 중재군과 비교군의 치료 실패율 결과를 보고하였다. 검토 결과, 1편의 무작위배정임상연구와 1편의 코호트 연구에서는 비교군 대비 중재군 치료 실패율이 유의하게 더 낮았으나( $p_1 = 0.009, p_2 = 0.02$ ), 나머지 1편의 코호트 연구에서는 통계분석 결과는 보고하지 않았으나 중재군의 치료 실패율은 21%인데 반해 비교군의 치료 실패율은 5%로 보고되어 비교군보다 중재군의 치료 실패율이 다소 높게 보고되었다. 하지만 해당 문헌의 경우 치료 실패율의 정의를 중재군은 'CPAP (continuous positive airway pressure)에서 bilevel NIV 모드로 변경'으로, 비교군은 '삽관 필요'로 서로 다르게 정의하

여 동일한 정의를 적용하여 중재군과 비교군의 치료 실패율을 측정한 다른 문헌들과 차이가 있었다.

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 치료 실패율에 대한 자세한 결과는 표 3.18과 같다.

표 3.18 소아 대상 문헌에서의 치료 실패율(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 n/N (%)	비교군 n/N (%)	p
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Chidini (2015)	RSV 호흡 부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	치료 실패*	3/17 (17)	7/13 (54)	0.009
					치료 실패 사유 중재 불내성	0/17	4/13 (30)	0.01
					기도 삽관	3/17 (17)	3/13 (23)	0.29
<b>코호트 연구</b>								
2	Rodriguez Garcia (2019)	PICU 입원 (152)	헬멧 NIV (70)	마스크 NIV (82)	NIV 실패†	15/70 (21.4)	4/82 (5)	NR
3	Chidini (2010)	ARF (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 CPAP (20)	프로토콜 실패‡	3/20 (15)	17/20 (50)	0.02

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

\* 중재 불내성(intolerance) and/or 삽관 필요성으로 인해 CPAP 영구 중단; †CPAP에서 bilevel로 NIV 모드 변경이 필요하거나(중재군) 삽관이 필요한 경우(비교군); ‡PICU 입원 24시간 내 중재 불내성(intolerance), 가스교환 성적 악화, CPAP 관련 주요 이상반응(혈역학적 불안정성, 기흉, 고탄산 흡수, 심정지) 발생 중 하나 이상의 이유로 CPAP 중단

#### 4) 중환자실 재원기간

무작위배정임상연구 1편과 코호트 연구 1편에서 중환자실 재원기간 관련 결과를 보고하였다. 검토 결과, 1편의 무작위배정임상연구에서는 중재군의 중환자실 재원기간 중앙값은 3일, 비교군의 중앙값은 5일로 보고되었고 군 간 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.58$ ). 나머지 1편의 코호트 연구에서는 통계 분석 결과는 보고하지 않았으나, 무작위배정임상연구와는 반대로 중재군의 중환자실 재원기간의 중앙값이 비교군보다 다소 길게 보고되었다(중재군 6일, 비교군 4일).

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 중환자실 재원기간에 대한 자세한 결과는 표 3.19와 같다.

표 3.19 소아 대상 문헌에서의 중환자실 재원기간

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 중앙값(IQR)	비교군 중앙값(IQR)	p
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Chidini (2015)	RSV 호흡 부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	PICU 재원 기간(일)	3 (3 ~ 7)	5 (2.8 ~ 8.7)	0.58
<b>코호트 연구</b>								
2	Rodriguez Garcia (2019)	PICU 입원 (152)	헬멧 NIV (70)	마스크 NIV (82)	PICU 재원 기간(일)	6 (4 ~ 8)	4 (2 ~ 6.2)	NR

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	P
						중앙값(IQR)	중앙값(IQR)	

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

### 5) 중재 제공 기간

중재 제공 기간은 총 3편의 문헌(무작위배정임상연구 1편, 코호트 연구 2편)에서 관련 결과를 보고하였다. 연구진이 유사한 1편의 무작위배정임상연구와 1편의 코호트 연구의 경우 첫 24시간 내 중재 제공 기간이 중재군 11 ~ 22시간, 비교군 6 ~ 16시간으로, 두 편 모두에서 비교군보다 중재군의 중재 제공 기간이 유의하게 더 길었다( $p_1 = 0.09$ ,  $p_2 = 0.001$ ). 나머지 1편의 코호트 연구에서는 통계 분석 결과는 보고하지 않았으나 중재군의 중재 제공 기간의 중앙값은 48시간, 비교군의 중앙값은 38.5시간으로 보고하여 비교군보다 중재군에서의 제공기간이 좀 더 긴 편으로 확인되었다.

소아 환자에서 중재시술과 마스크를 이용한 비침습적 환기법의 중재 제공 기간에 대한 자세한 결과는 표 3.20과 같다.

표 3.20 소아 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(1)

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 중앙값(IQR)	비교군 중앙값(IQR)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Chidini (2015)	RSV 호흡부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	CPAP 제공기간(일)	3 (2 ~ 4)	2 (1 ~ 7)	0.72
					첫 24시간 CPAP 제공기간(시)	22 (21 ~ 22)	16 (7 ~ 22)	0.09
					PICU 재원기간 내 CPAP 제공기간(시)	28 (20 ~ 62)	8 (2 ~ 25)	0.004
<b>코호트 연구</b>								
2	Rodriguez Garcia (2019)	PICU 입원 (152)	헬멧 NIV (70)	마스크 NIV (82)	NIV 제공기간(시)	48 (31 ~ 83)	38.5 (20 ~ 66.1)	NR
3	Chidini (2010)	ARF (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 CPAP (20)	첫 24시간 CPAP 제공기간(시)	10.8 (2.0)*	6.4 (1.8)*	0.001
					CPAP 제공 평균 기간(시)	32.9 (15)*	20.6 (11)*	0.002

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NIV, noninvasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; RSV, respiratory syncytial virus

\* mean (SD)

### 6) 환자의 중재 순응도

총 4편의 문헌(무작위배정임상연구 1편, 무작위배정교차임상연구 2편, 코호트 연구 1편)에서 환자의 중재 순응도 관련 결과를 보고하였다. 검토 결과, 중재 불내성(intolerance) 또는 중재 내성도 불량(poor tolerance) 발생률은 중재군 0 ~ 6%, 비교군 6 ~ 70%로 나타났으며, 통계 분석 결과를 보고한 3편의 문헌 모두에서 비교군보다 중재군에서의 발생률이 유의하게 더 낮았다( $p_1 = 0.01$ ,  $p_2$  미보고,  $p_3 = 0.0005$ ,  $p_4 = 0.008$ ).

소아 환자에서 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 도구를 이용한 비침습적 환기법의 중재 순응도 대한 자세한 결과는

표 3.21과 같다.

표 3.21 소아 대상 문헌에서의 환자 중재 순응도

연번	문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 중앙값(IQR)	비교군 중앙값(IQR)	P
<b>무작위배정임상연구</b>								
1	Chidini (2015)	RSV 호흡부전 (30)	헬멧 CPAP (17)	마스크 CPAP (13)	중재 불내성*으로 인한 치료 실패, n/N (%)	0/17	4/13 (30)	0.01
					기저시점 OPS 점수	2 (2 ~ 4)	2 (2 ~ 3)	NS
					치료시점 OPS 점수	2 (1 ~ 2)	5 (3 ~ 6)	NS
					기저시점 COMFORT 점수	20 (18 ~ 22)	16 (16 ~ 18)	NS
					치료시점 COMFORT 점수	18 (18 ~ 20)	27 (24 ~ 28)	< 0.01
<b>무작위배정교차임상연구</b>								
2	Mayordomo-Colunga (2018)	기관지염 (17)	헬멧 CPAP (17)	비강 캐놀러 CPAP (17)	중재 내성도 불량 (poor tolerance)으로 인한 중재 교체, n(%)	1/17 (5.9)	1/17 (5.9)	NR
3	Chidini (2010)	ARF (23)	헬멧 CPAP (23)	마스크 CPAP (23)	중재 불내성 (COMFORT > 26), n (%)	1/20 (5)	13/20 (65)	0.0005
					COMFORT 점수	23.5 (22 ~ 26)	30 (27 ~ 34)	0.0011
<b>코호트 연구</b>								
4	Chidini (2010)	ARF (40)	헬멧 CPAP (20)	마스크 CPAP (20)	중재 불내성 (OPS ≥ 4), n (%)	1/20 (5)	14/20 (70)	0.008

ARF, acute respiratory failure; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NR, not reported; NS, not significant; OPS, objective pain scale; RSV, respiratory syncytial virus

\*중재 불내성은 미다졸람 연속 투여 30분 후 OPS 4점 이상, COMFORT scale 26점 이상으로 정의함

- OPS, 소아 대상 도구. 수축기 혈압 변화, 울음, 움직임, 동요, 통증 불편감에 대해 1 ~ 4점으로 측정. 4점 이상 유의한 고통 상태 의미함

- COMFORT scale, 1 ~ 40점 범위. 18 ~ 26점 의식이 있고 진정된 상태, 17점 이하 진정제 투여 상태로 추정, 26점 이상 유의한 고통 상태

삼관율과 마찬가지로 동 지표 역시 연구 유형별 통합 분석에 포함 가능한 문헌이 3편 미만으로 메타분석 수행 대상은 아니었으나 결과의 방향성 확인을 돕기 위해 정량적 분석을 실시하고 참고용 숲그림을 제시하였다. 분석 결과, 중재군과 비교군에서 동일한 수치의 중재 내성도 불량(poor tolerance)로 인한 중재 교체율을 보고한 1편의 무작위배정교차임상연구를 제외하면 연구 유형은 다르나 3편의 문헌에서 모두 비교군보다 중재군의 중재 불내성(intolerance) 발생률이 낮은 편임을 확인 할 수 있었다. 이에 대한 자세한 결과는 그림 3.13과 같다.

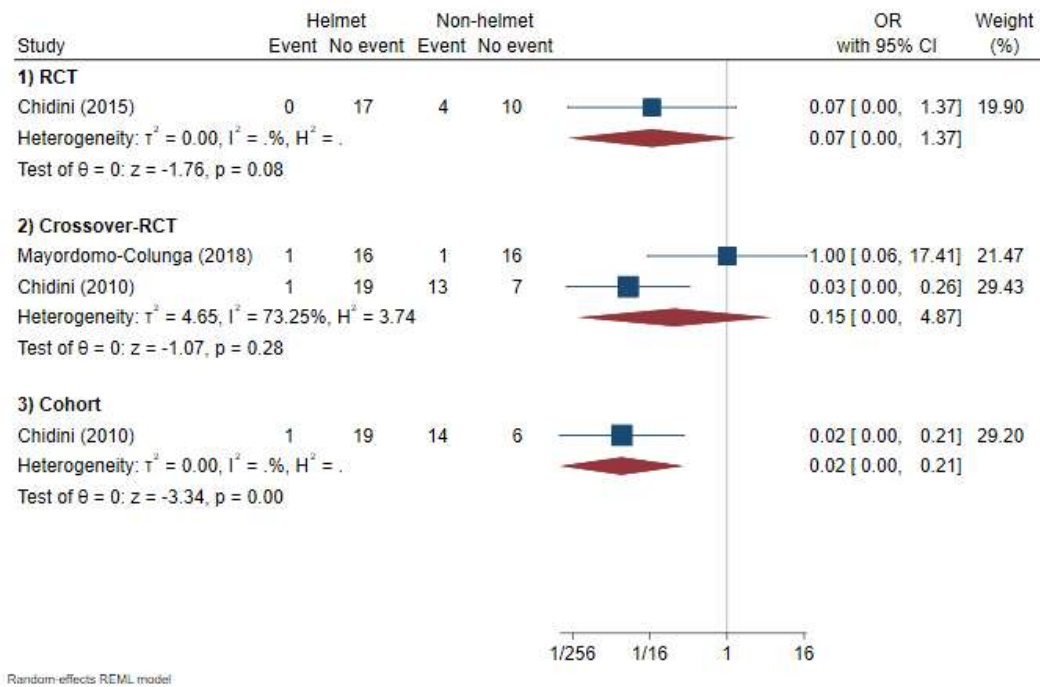


그림 3.13 소아 대상 문헌에서 중재 불내성(intolerance)에 대한 메타분석 결과.

### 3.3.2.2 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 비교 결과

소아 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 관련 결과를 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 1편으로 확인되었다. 동 문헌에서는 유효성 결과로 치료 실패율과 중재 제공 기간 결과를 보고하였으며, 삽관율이나 사망률, 중환자실 재원기간, 환자의 중재 순응도에 대한 결과를 보고한 문헌은 확인되지 않아 이들에 대한 결과는 검토할 수 없었다.

#### 1) 치료 실패율

Vitaliti (2017) 문헌에서 치료 실패는 비교군에서만 1명 발생하여 비교군의 발생률이 5%로 보고되었으며 중재군에서는 발생하지 않은 것으로 나타났다. 해당 결과에 대한 통계분석 결과는 보고되지 않았다.

소아 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 치료 실패율에 대한 자세한 결과는 표 3.22와 같다.

표 3.22 소아 대상 문헌에서의 치료실패(2)

문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군	비교군	P
					n/N (%)	n/N (%)	
<b>무작위배정임상연구</b>							
Vitaliti (2017)	호흡부전 (40)	헬멧 CPAP (20)	HFNC (20)	치료 실패*	0/20	1/20 (5)	NR

CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; NR, not reported

\*치료 실패율 정의 미보고, 치료 실패로 보고된 1명의 환자는 이후 기도 삽관 및 침습적 기계환기를 받았다고 보고됨

## 2) 중재 제공 기간

Vitaliti (2017) 문헌에서 평균 중재 제공 기간은 중재군 9.7시간, 비교군 72.5시간으로 보고되어 비교군보다 중재군의 평균 중재 제공 기간이 짧았으나, 이에 대한 통계분석 결과는 보고하지 않아 유의성 여부는 확인 할 수 없었다.

소아 환자에서 중재시술과 고유량 비강 캐눌러를 이용한 산소요법의 중재 제공 기간에 대한 자세한 결과는 표 3.23과 같다.

표 3.23 소아 대상 문헌에서의 중재 제공 기간(2)

문헌	대상자 (n)	중재군 (n)	비교군 (n)	변수명	중재군 m (SD)	비교군 m (SD)	p
<b>무작위배정임상연구</b>							
Vitaliti (2017)	호흡부전 (40)	헬멧 CPAP (20)	HFNC (20)	치료 기간(시)	9.7 (7.82)	72.5 (12.52)	NR

CPAP, continuous positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; m, mean; NR, not reported; SD, standard deviation



# 04 결론

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 환자의 호흡 보조를 위해 수동식의료용산소천막(머리 전체를 덮는 헬멧 방식)을 이용하여 인공호흡기의 비침습적 모드로 기도 양압을 제공하는 기술이다. 동 기술은 체계적 문헌고찰을 통해 선택된 15편의 무작위배정임상연구와 6편의 무작위배정임상교차연구 문헌, 2편의 코호트 연구 문헌을 근거로 안전성과 유효성을 평가하되, 성인 환자와 소아 환자를 구분하여 근거를 검토하였다. 선택문헌 중 성인 환자 문헌은 총 17편(무작위배정임상연구 13편, 무작위배정교차임상연구 4편), 소아 환자 문헌은 총 6편(무작위배정임상연구 2편, 무작위배정교차임상연구 2편, 코호트 연구 2편)으로 확인되었다. 평가 결과는 동일 임상시험 추가 발표 문헌 2편을 이전 발표 문헌에 포함된 문헌으로 간주하여 연구 수 기준 총 21편의 문헌을 토대로 결과를 기술하였다.

## 1) 성인 환자

성인 환자에서 동 기술의 안전성은 총 11편의 무작위배정임상연구에 근거하여 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생으로 평가하였다.

먼저 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 결과를 보고한 문헌은 총 9편으로 이들은 모두 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 비교시술로 수행한 문헌이었다.

전체 이상반응 또는 합병증 발생률은 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 36%, 비교군 43 ~ 61%로 보고되었으며, 이를 통합 분석한 결과에서는 비교군 대비 중재군의 이상반응 발생률이 유의하게 낮았다(RR = 0.37, 95% CI 0.18 ~ 0.75,  $I^2 = 40.3\%$ ).

개별 이상반응으로 공통적으로 보고된 주요 사례로는 폐쇄공포증 발생과 압박감, 피부관련 이상반응이 있었다. 폐쇄공포증은 4편의 문헌에서 중재군과 비교군 모두 0 ~ 10%의 범위로 보고되었고, 이를 통합 분석한 결과에서는 중재군에서 좀 더 많이 발생하는 경향성을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(RR = 2.24, 95% CI 0.48 ~ 10.60,  $I^2 = 20.2\%$ ). 압박감은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 17%, 비교군 0 ~ 27%의 범위이었고, 통합 분석 결과에서는 비교군에서 발생률이 좀 더 높은 경향성은 있었으나 군 간 유의성은 나타나지 않았다(RR = 0.60, 95% CI 0.31 ~ 1.14,  $I^2 = 0\%$ ). 피부관련 이상반응은 4편의 문헌에서 중재군 0 ~ 7%, 비교군 7.6 ~ 43%로 나타났다. 압박감 발생과 마찬가지로 통합 분석 시 비교군에서 발생률이 좀 더 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(RR = 0.26, 95% CI 0.07 ~ 1.03,  $I^2 = 34.1\%$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 시술관련 이상반응 또는 합병증 결과를 보고한 문헌은 총 2편이었다. 이들 문헌에서 공통적으로 보고한 지표는 중재 불내성(intolerance)로 인한 삽관으로 중재군 1 ~ 20%, 비교군 0 ~ 9% 수준이었고, 이 중 통계분석 결과를 제시한 1편의 문헌에서 군 간 유의한 차이는 없는 것으

로 보고되었다( $p = 0.11$ ). 이 외 1편의 문헌에서 시술관련 이상반응으로 압력상해, 기흉, 피하기종을 보고하여 이를 추가 검토한 결과, 중재군과 비교군에서 압력상해는 각각 4%, 13%, 기흉은 4%, 7%, 피하기종은 비교군에서만 9% 가량 발생한 것으로 보고되었으며, 이들 모두 통계적 유의성은 관찰되지 않았다( $p_1 = 0.16$ ,  $p_2 = 0.70$ ,  $p_3 = 0.06$ ).

성인 환자의 이러한 안전성 결과와 관련하여 소위원회는 기존 기술인 마스크 환기법과 비교하여 중재군에서 폐쇄 공포증을 호소하는 환자가 많은 편이나 이는 중재시술의 특성상 예상가능한 이상반응으로 중재 중단을 통해 해결이 가능하고 발생률도 임상적으로 수용가능한 수준이며, 이외 시술관련 이상반응 및 합병증 발생률은 비교군보다 중재군에서 유의하게 낮게 보고되므로 현재의 문헌적 근거를 바탕으로 성인 환자에서 동 기술의 안전성을 인정할 수 있다는 의견이었다.

성인 환자에서 동 기술의 유효성은 총 15편(무작위배정임상연구 11편, 무작위배정교차임상연구 4편)의 문헌에 근거하여 삽관율, 사망률, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

먼저 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 12편으로 무작위배정임상연구가 9편, 무작위배정교차임상연구가 3편이었고, 모두 비교시술로 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌이었다.

삽관율은 8편의 문헌에서 중재군 0 ~ 18%, 비교군 4 ~ 62%로 보고되었고, 이를 통합 분석한 결과에서는 비교군 대비 중재군의 발생률이 유의하게 낮았다(RR = 0.29, 95% CI 0.19 ~ 0.44,  $I^2 = 0\%$ ).

사망률은 6편의 문헌에서 중환자실내 사망, 병원내 사망 등의 결과가 보고되었다. 중환자실내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 3 ~ 5%, 비교군 3 ~ 10%의 범위이었고, 병원내 사망은 3편의 문헌에서 중재군 10 ~ 27.3%, 비교군 10 ~ 49% 수준으로 보고되었다. 문헌에서 보고한 중환자실내 사망, 또는 병원내 사망 결과를 보고한 5편의 문헌을 통합 분석한 결과에서는 비교군보다 중재군에서의 사망률이 유의하게 낮은 것으로 나타났다(RR = 0.54, 95% CI 0.34 ~ 0.86,  $I^2 = 0\%$ ).

중환자실 재원기간은 6편의 문헌에서 중재군 평균(또는 중앙값) 4 ~ 10일, 비교군 평균(또는 중앙값) 4.2 ~ 11.6일의 범위로 보고되었다. 이 중 5편의 문헌을 통합 분석한 결과에서는 중재군과 비교군 간 중환자실 재원기간에 유의한 차이는 없었으나 통계적 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = -1.21, 95% CI -4.05 ~ 1.64,  $I^2 = 94.98\%$ ). 이러한 이질성은 대상환자 유형에 따라 실시한 하위군 분석을 통해 일부 해소되어, 급성호흡부전 또는 급성호흡곤란중후군 환자군 분석(2편)에서는 중재군의 재원기간이 유의하게 짧았고 중등도의 이질성을 보고한 반면(MD = -4.66, 95% CI -6.40 ~ -2.92,  $I^2 = 45.81\%$ ), COPD 환자군 분석(2편)에서는 비교군의 재원기간이 유의하게 더 짧았고 중등도의 이질성을 보고하였다(MD = 2.05, 95% CI 0.47 ~ 3.63,  $I^2 = 44.27\%$ ).

중재 제공 기간은 6편의 문헌에서 중재군 평균(또는 중앙값) 4.5 ~ 89시간, 비교군 평균(또는 중앙값) 1.2 ~ 62시간으로 보고되었다. 통합 분석 결과에서는 중재군과 비교군의 중재 제공 기간에는 차이가 없었고 문헌간 이질성이 매우 높게 나타났다(MD = 1.42, 95% CI -9.99 ~ 12.84,  $I^2 = 99.88\%$ ). 이러한 높은 문헌간 이질성은 대상환자 유형에 따라 실시한 하위군 분석에서도 해소되지 않았다.

환자의 중재 순응도는 11편의 문헌에서 도구를 이용하여 측정한 중재 불편감, 또는 중재 불내성(intolerance) 발

생 등으로 보고되었다. 도구를 이용하여 측정된 중재 불편감에 대한 통합 분석 결과(5편)의 경우 중재군과 비교군 간 유의한 차이는 나타나지 않았으며 통계적 이질성이 매우 높게 보고되었다(SMD = 1.04, 95% CI -0.76 ~ 2.83,  $I^2 = 96.60\%$ ). 반면 3편의 문헌을 대상으로 실시한 중재 불내성 발생 통합 분석 결과에서는 비교군보다 중재군의 중재 불내성 발생률이 유의하게 낮았으며 통계적 이질성도 보고되지 않았다(RR = 0.20, 95% CI 0.07 ~ 0.58,  $I^2 = 0\%$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 2편으로 확인되었다.

삽관율은 2편의 문헌에서 보고되었다. 이 중 1편의 문헌에서는 비교군에서 더 높게 나타났으나(중재군 30%, 비교군 51%,  $p = 0.03$ ), 나머지 1편에서는 유사한 수준으로 나타나(중재군 7%, 비교군 11%,  $p = 0.32$ ), 문헌간 결과의 방향이 일치하지는 않았다.

사망률은 2편의 문헌에서 28일 시점의 사망률이 공통적으로 보고되었다. 검토 결과, 시술 후 28일 시점의 사망률은 중재군 10 ~ 25%, 비교군 15 ~ 25% 범위로 두 편 모두에서 군 간 유사한 차이는 나타나지 않았다( $p_1 > 0.99$ ,  $p_2 = 0.266$ ).

중환자실 재원기간은 1편의 문헌에서 중재군 중앙값 9일, 비교군 중앙값 10일로 보고되었다( $p = 0.22$ ).

중재 제공기간은 1편의 문헌에서 연구 등록 후 28일의 기간동안 호흡보조요법을 받지 않은 기간으로 제시되었으며, 중재군 중앙값 20일, 비교군 중앙값 18일로 보고되었다( $p = 0.26$ ).

환자의 중재 순응도는 총 3편의 문헌에서 VAS (visual analogue scale)로 측정된 중재 불편감과 중재 불내성(intolerance)으로 인한 삽관율로 보고되었다. 이 중 2편의 문헌에서 보고한 VAS 불편감 점수는 1편의 경우 군 간 차이가 없었고( $p = 0.50$ ), 나머지 1편에서는 비교군보다 중재군의 불편감이 유의하게 높게 나타났다( $p < 0.001$ ). 두 편 of 문헌에서 보고한 중재 불내성으로 인한 삽관율은 1편의 경우 중재군 20%, 비교군 9%로 중재군에서 발생률이 유의하게 높았고( $p = 0.11$ ), 나머지 1편에서는 통계분석 결과는 보고하지 않았으나 중재군에서만 1%의 발생률을 보고하였다.

성인 환자의 이러한 유효성 결과와 관련하여 소위원회는 기존 기술인 마스크 환기법과 비교하여 본 평가의 일차 변수인 삽관율이 중재군에서 유의하게 낮게 나타났고 중재 순응도를 나타내는 'intolerance' 발생률 역시 중재군이 유의하게 낮게 보고되었으므로 이를 바탕으로 동 기술의 유효성을 인정할 수 있다는 의견이었다.

## 2) 소아 환자

소아 환자에서 동 기술의 안전성은 총 2편의 문헌(무작위배정임상연구 1편, 코호트 연구 1편)에 근거하여 시술관련 이상반응 또는 합병증 발생으로 평가하였다.

소아 환자에서는 중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 안전성 결과를 보고한 문헌은 확인되지 않아 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 안전성 결과만 검토하였으며, 이들은 모두 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 비교시술로 수행한 문헌으로 확인되었다.

선택문헌 검토 결과, 2편 모두에서 주요 이상반응과 기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응은 발생하지 않았으며, 시술관련 이상반응으로 피부관련 이상반응, 복부 팽창, 공기 누출 등의 사례가 보고되었다. 사례별 검토 결과, 피부 관련 이상반응은 2편 모두 중재군에서는 나타나지 않았고 비교군에서만 61 ~ 75%로 나타나 비교군에서의 발생률이 유의하게 높았다( $p_1 = 0.001$ ,  $p_2 = 0.002$ ). 복부 팽창은 1편의 문헌에서는 발생자가 없었고, 나머지 1편에서는 중재군과 비교군에서 모두 15%로 보고되었다( $p = 0.66$ ). 공기 누출은 1편의 문헌에서 중재군 10%, 비교군 60%로 비교군의 발생률이 유의하게 높았다( $p_2 = 0.04$ ). 이 외 안구 자극감은 2편의 문헌에서, 흡인은 1편의 문헌에서 발생자가 없는 것으로 보고되었다.

소아 환자의 이러한 안전성 결과와 관련하여 소위원회 위원 간 이견이 있었다. 소위원회 다수 위원은 선택문헌의 양이 제한적이긴 하나 중재시술로 인한 주요 이상반응이 발생하지 않았고, 기존 기술과 비교 시 피부 관련 이상반응 발생률이 낮으며, 대상질환 및 신청기술의 원리를 고려할 때 성인과 소아에서 동 기술에 대한 안전성 결과가 상이하지는 않을 것으로 판단되므로 현재의 근거 수준에서 동 기술의 안전성은 임상적으로 수용가능한 수준이라는 의견이었다(6인).

반면 소위원회 소수 위원은 소아 환자에서 동 기술의 안전성 여부를 판단하기에는 관련 근거가 부족하여 현재 시점에서 이에 대한 결론을 내리기 어렵다는 입장으로, 특히 소아 환자에서 동 기술의 적용하는 경우 아동의 연령 및 발달 정도에 따라 안전성에 차이가 있을 수 있으므로 동 기술의 안전성 인정을 위해서는 이에 대한 근거의 검토가 선행되어야 한다는 의견이었다(1인).

소아 환자에서 동 기술의 유효성은 총 6편(무작위배정임상연구 2편, 무작위배정교차임상연구 2편, 코호트 연구 2편)의 문헌에 근거하여 삽관율, 사망률, 치료 실패율, 중환자실 재원기간, 중재 제공 기간, 중재에 대한 환자 순응도로 평가하였다.

먼저 중재시술과 헬멧이 아닌 다른 장비를 이용한 비침습적 환기법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 총 5편으로 무작위배정임상연구가 1편, 무작위배정교차임상연구가 2편, 코호트 연구가 2편이었다. 비교시술과 관련하여서는 4편의 문헌은 마스크를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 삽관율, 사망률 등 유효성 관련 결과를 다양하게 보고하였으며, 나머지 1편의 문헌은 비강캐놀러를 이용한 비침습적 환기법을 수행한 문헌으로 환자의 중재 수용도 관련 결과만을 보고하였다.

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 삽관율을 보고하였다. 무작위배정임상연구에서 삽관율은 중재군 17%, 비교군 23%이었고 군 간 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.29$ ). 두 편 of 코호트 연구의 경우, 중재군의 삽관율은 1 ~ 15%, 비교군의 삽관율은 5 ~ 40%로 비교군의 삽관율이 다소 높았으나 통계분석 결과를 보고한 1편의 문헌에서 통계적 유의성은 없는 것으로 보고하였다( $p_1 = 0.31$ ,  $p_2$  미보고).

사망률은 1편의 무작위배정임상연구에서 중재군과 비교군 모두 발생자 없음으로 보고되었다( $p = 0.99$ ).

한 편 of 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 치료 실패율을 보고하였다. 무작위배정임상연구와 1편의 코호트 연구에서는 중재군 치료 실패율이 유의하게 더 낮았으나( $p_1 = 0.009$ ,  $p_2 = 0.02$ ), 나머지 1편의 코호트 연구에서는 치료 실패율이 중재군 21%, 비교군 5%로 중재군의 치료 실패율이 다소 높게 보고되었다( $p$  미보고). 하지만 동 문헌의 경우 치료 실패율의 정의를 중재군은 'CPAP (continuous positive airway pressure)에서

bilevel NIV 모드로 변경'으로, 비교군은 '삽관 필요'로 정의하여 동일한 정의를 적용하여 치료 실패율을 측정한다. 다른 문헌들과는 측정 방식에 차이가 있었다.

한 편의 무작위배정임상연구와 1편의 코호트 연구에서 중환자실 재원기간 관련 결과를 보고하였다. 무작위배정임상연구에서 중환자실 재원기간 증양값은 중재군 3일, 비교군 5일로 보고되었고 군 간 유의성은 나타나지 않았다( $p = 0.58$ ). 나머지 1편의 코호트 연구에서는 통계 분석 결과는 보고하지 않았으나, 중재군의 중환자실 재원기간의 증양값이 비교군보다 다소 길게 보고되었다(중재군 6일, 비교군 4일).

한 편의 무작위배정임상연구와 2편의 코호트 연구에서 중재 제공 기간 관련 결과를 보고하였다. 무작위배정임상연구와 1편의 코호트 연구의 경우 첫 24시간 내 중재 제공 기간은 중재군 11 ~ 22시간, 비교군 6 ~ 16시간으로, 두 편 모두에서 중재군의 제공 기간이 유의하게 길었다( $p_1 = 0.09$ ,  $p_2 = 0.001$ ). 나머지 1편의 코호트 연구에서는 중재 제공 기간의 증양값은 중재군 48시간, 비교군 38.5시간으로 보고되었다( $p$  미보고).

한 편의 무작위배정임상연구와 2편의 무작위배정교차임상연구, 1편의 코호트 연구에서 중재 불내성(intolerance) 또는 중재 내성도 불량(poor tolerance) 발생률을 통해 환자의 중재 순응도 결과를 보고하였다. 검토 결과, 중재 불내성 또는 중재 내성도 불량 발생률은 중재군 0 ~ 6%, 비교군 6 ~ 70%로 나타났으며, 통계 분석 결과를 보고한 3편의 문헌에서 중재군에서의 발생률이 유의하게 더 낮은 것으로 보고되었다( $p_1 = 0.01$ ,  $p_2$  미보고,  $p_3 = 0.0005$ ,  $p_4 = 0.008$ ).

중재시술과 고유량 비강 캐놀러를 이용한 산소요법의 유효성 결과를 보고한 문헌은 무작위배정임상연구 1편으로 해당 문헌에서 치료 실패율과 중재 제공 기간 결과만을 보고하였다. 동 문헌에서 치료 실패율은 중재군 0%, 비교군 5%로 보고되었으며, 평균 중재 제공 기간은 중재군 9.7시간, 비교군 72.5시간으로 보고되었으나 두 지표 모두 통계 분석 결과는 제시하지 않았다.

소아 환자의 이러한 유효성 결과와 관련하여 소위원회 위원간 이견이 있었다. 소위원회 다수 위원은 안전성과 마찬가지로 원리적으로 동 기술이 소아와 성인 환자에게 효과가 다를 것이라는 근거가 없고, 성인 환자에 비해 근거의 양이 제한적이긴 하나 성인 환자의 분석 결과와 동일하게 선택문헌들에서 기존 기술인 마스크 환기법 대비 중재군의 삽관율과 'intolerance' 발생률이 낮게 보고되었으므로 현재의 근거수준에서 동 기술의 유효성도 인정할 수 있다는 의견이었다(6인).

반면 소위원회 소수 위원은 안전성과 마찬가지로 소아 환자에서 검토 가능한 근거의 양이 충분치 않아 현재 시점에서 소아환자에 있어 동 기술의 유효성을 판단할 수 없다는 의견으로, 소아 환자에서 동 기술의 유효성 인정을 위해서는 소아의 연령 및 발달 수준에 따라 다양한 결과를 검토할 수 있도록 추가 비교연구 문헌이 더 필요하다는 입장이었다(1인).

따라서, 소위원회는 현재 문헌적 근거를 바탕으로 다음과 같이 검토결과를 제시하였다.

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 성인 환자의 호흡 보조를 위해 안전하고 유효한 기술이다(근거의 수준 B).

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 소아 환자의 호흡 보조를 위해 소위원회 다수 위원은 안전

하고 유효한 기술로(근거의 수준 C, 6인), 소위원회 소수 위원은 아직은 연구가 더 필요한 단계의 기술로 평가하였다(근거의 수준 C, 기술분류 II-a, 1인).

신의료기술평가위원회는 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조11항에 의거 “헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법”에 대해 다음과 같이 심의하였다(2023.01.27.).

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 성인 및 소아 환자의 호흡 보조를 위해 안전하고 유효한 기술로 심의하였다(성인 환자 근거의 수준 B, 소아 환자 근거의 수준 C).

신의료기술평가위원회의 심의결과는 소위원회 검토 결과와 함께 2023년 2월 10일 보건복지부 장관에게 보고되었으며, 2023년 3월 23일 공표되었다(보건복지부고시 제2023-52호, 2023. 3. 23.).

# 05 평가결과 공표

NECA

의료법 제53조제3항 및 신의료기술평가에 관한 규칙 제4조에 의한 신의료기술의 안전성·유효성에 대한 평가 결과는 보건복지부 고시 제2023-52호(2023. 3. 23.)로 다음과 같이 개정고시되었다.

## 기술명

- 한글명 : 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법
- 영문명 : Helmet Noninvasive Ventilation

## 사용목적

- 급성호흡부전 환자의 호흡 보조

## 사용대상

- 급성호흡부전 환자

## 시술방법

- 머리 전체를 덮는 헬멧 모양의 수동식의료용천막을 환자에게 착용시킨 후 인공호흡기의 비침습적 모드로 지속적 기도양압을 제공함

## 안전성·유효성 평가결과

- 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 기존 기술(마스크를 이용한 방법)과 비교하여 폐쇄공포증 발생률이 다소 높으나 이는 임상적으로 수용가능한 범위이며, 이외 시술관련 이상반응 발생률은 낮거나 유사하므로 안전한 기술임
- 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 기존 기술(마스크를 이용한 방법)과 비교하여 삼관울과 중재 불내성(intolerance) 발생률이 낮으므로 유효한 기술임
- 따라서, 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법은 급성호흡부전 환자의 호흡을 보조하는 기술로 안전하고 유효한 기술임

## 부록 1 신의료기술평가위원회

### 1.1 개요

신의료기술평가위원회는 총 20명의 위원으로 구성되었으며, 헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법의 평가를 위한 신의료기술평가위원회는 총 3회 개최되었다. 신의료기술평가위원회의 활동 현황을 간략히 소개하면 다음과 같다.

#### 1.1.1 2022년 제8차 신의료기술평가위원회

##### 1.1.1.1 신의료기술평가위원회 분과

- 회의일시 : 2022년 8월 12일 ~ 17일(서면)
- 회의내용 : 신의료기술평가 대상 여부 사전검토

##### 1.1.1.2 신의료기술평가위원회

- 회의일시 : 2022년 8월 26일
- 회의내용 : 신의료기술평가 대상 여부 심의

#### 1.1.2 2022년 제9차 신의료기술평가위원회

- 회의일시 : 2022년 9월 23일
- 회의내용 : 소위원회 구성 확정 보고

#### 1.1.3 2023년 제1차 신의료기술평가위원회

##### 1.1.3.1 신의료기술평가위원회 분과

- 회의일시 : 2023년 1월 13일 ~ 18일(서면)
- 회의내용 : 안전성 및 유효성 최종 심의 사전검토

##### 1.1.3.2 신의료기술평가위원회

- 회의일시 : 2023년 1월 27일
- 회의내용 : 안전성 및 유효성 최종 심의



## 부록 2 소위원회

### 2.1 개요

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법 소위원회는 호흡기내과 2인, 감염내과 1인, 소아청소년과 1인, 중환자의학 2인, 근거기반의학 1인의 총 7인으로 구성되었다. 소위원회 활동 현황을 간략히 소개하면 다음과 같다.

#### 2.1.1 제1차 소위원회

- 회의일시 : 2022년 10월 25일
- 회의내용 : 평가 계획서 확정

#### 2.1.2 제2차 소위원회

- 회의일시 : 2022년 11월 28일
- 회의내용 : 선택문헌 논의

#### 2.1.3 제3차 소위원회

- 회의일시 : 2023년 1월 3일
- 회의내용 : 결과 및 결론 논의

## 부록 3 문헌검색현황

### 3.1 개요

헬멧을 이용한 비침습적 양압 환기법에 사용된 문헌검색현황은 아래와 같다. 문헌 검색은 국내와 국외로 구분하고 각 데이터베이스별 색인 기능의 특성을 고려하여 이루어졌다.

### 3.2 문헌검색현황

#### 3.2.1 국내

국내 문헌의 검색은 아래에 기술된 5개의 인터넷 검색 데이터베이스를 이용하였다. 국내 데이터베이스는 이외에도 다양하나 동일한 데이터베이스를 상호 공유하는 경우가 있을 뿐 아니라 색인 기능이 정교하지 않으므로 복잡한 검색전략을 사용하지 않고 대상환자 및 중재시술을 중심으로 하는 비교적 간단한 검색전략을 활용하였다. 각 검색어에 따른 검색 문헌 수와 수작업과 병행된 검색결과는 아래와 같다.

데이터베이스	연번	검색어	관련 문헌 (편)	검색 문헌 (편)	비고
KoreaMed	1	("acute respiratory failure"[ALL]) AND ("helmet"[ALL])	0	2	
한국교육학술정보원 (RISS)	1	acute respiratory failure AND helmet	0	6	상세검색 이용 - 국내학술지논문
	2	급성호흡부전 AND 헬멧	0	1	
학술데이터베이스검색 (KISS)	1	acute respiratory failure AND helmet	0	3	상세검색 및 결과내재검색 이용 - 학술지 검색
	2	급성호흡부전 AND 헬멧	0	1	
코리아 사이언스 (Korea Science)	1	acute respiratory failure	0	90	
한국의학논문 데이터베이스 (KMBASE)	1	acute respiratory failure AND helmet	0	2	고급검색 이용 - 국내발표 논문
	2	급성호흡부전 AND 헬멧		0	
총계			0		

## 3.2.2 국외

국외의 경우 Ovid-MEDLINE, Ovid-EMBASE, Cochrane Library Trial을 이용하였다. 검색어는 MeSH 용어와 각 데이터베이스의 색인 구조 특성을 고려하여 선정하였다.

## Ovid-MEDLINE

구분	연번	검색어	검색문헌 수(편)
Patient	1	exp Respiratory Insufficiency/	67,477
	2	exp Respiratory Distress Syndrome/	39,196
	3	((respiratory or respiration or lung* or pulmonary) adj2 (insufficien* or fail* or deficien* or disturb* or dysfunction*)).mp.	88,168
	4	(acute respiratory failure or ARF or acute respiratory distress syndrome or ARDS).mp.	45,585
P 종합	5	1 or 2 or 3 or 4	174,900
Intervention	6	exp respiration, artificial/ or exp Oxygen Inhalation Therapy/ or exp noninvasive ventilation/ or exp Continuous Positive Airway Pressure/	111,771
	7	((non-invasive or non invasive or noninvasive) adj2 (oxygen* or ventilat*)).mp.	10,200
	8	(positive airway pressure or positive pressure ventilation or NIV or CPAP or nCPAP or NIPPV or NPPV).mp.	28,889
	9	6 or 7 or 8	123,717
	10	exp Head Protective Devices/	4,031
	11	(helmet* or hood*).mp.	12,407
	12	10 or 11	13,426
I 종합	13	9 and 12	442
P & I	14	5 and 13	241
<b>MEDLINE</b>			<b>241</b>

## Ovid-EMBASE

구분	연번	검색어	검색문헌 수(편)
Patient	1	exp acute respiratory failure/	16,545
	2	exp respiratory failure/	120,837
	3	exp adult respiratory distress syndrome/	51,418
	4	((respiratory or respiration or lung* or pulmonary) adj2 (insufficien* or fail* or deficien* or disturb* or dysfunction*)).mp.	157,745
	5	(acute respiratory failure or ARF or acute respiratory distress syndrome or ARDS).mp.	74,893
P 종합	6	1 or 2 or 3 or 4 or 5	237,616
Intervention	7	exp artificial ventilation/ or exp oxygen therapy/ or exp noninvasive ventilation/ or exp positive end expiratory	286,222

구분	연번	검색어	검색문헌 수(편)
		pressure/ ((non-invasive or non invasive or noninvasive) adj2 (oxygen* or ventilat*)).mp.	23,653
	8		
	9	(positive airway pressure or positive pressure ventilation or NIV or CPAP or nCPAP or NIPPV or NPPV).mp.	51,442
	10	7 or 8 or 9	313,657
	11	exp helmet/ (helmet* or hood*).mp.	6,283
	12		18,185
	13	11 or 12	18,193
I 종합	14	10 and 13	842
P & I	15	6 and 14	450
<b>EMBASE</b>			<b>450</b>

## Cochrance Library

구분	연번	검색어	검색문헌 수(편)
Patient	1	MeSH descriptor: [Respiratory Insufficiency] explode all trees	3,132
	2	MeSH descriptor: [Respiratory Distress Syndrome] explode all trees	2,785
	3	((respiratory or respiration or lung* or pulmonary) near/2 (insufficien* or fail* or deficien* or disturb* or dysfunction*))ti,ab,kw	104
	4	(acute respiratory failure or ARF or acute respiratory distress syndrome or ARDS)ti,ab,kw	267
P 종합	5	#1 or #2 or #3 or #4	5,945
Intervention	6	MeSH descriptor: [Respiration, Artificial] explode all trees	7,001
	7	MeSH descriptor: [Oxygen Inhalation Therapy] explode all trees	1,747
	8	MeSH descriptor: [Noninvasive Ventilation] explode all trees	342
	9	MeSH descriptor: [Continuous Positive Airway Pressure] explode all trees	1,296
	10	((non-invasive or non invasive or noninvasive) near/2 (oxygen* or ventilat*))ti,ab,kw	50
	11	(positive airway pressure or positive pressure ventilation or NIV or CPAP or nCPAP or NIPPV or NPPV)ti,ab,kw	100
	12	#6 or #7 or #8 or #9 or #10 or #11	8,444
	13	MeSH descriptor: [Head Protective Devices] explode all trees	109
	14	(helmet* or hood*)ti,ab,kw	25
	15	#13 or #14	134
I 종합	16	#12 and #15	26
P & I	17	#5 and #16	18
<b>Trial</b>			<b>15</b>

## 부록 4 질 평가 도구

<b>질 평가 점검표 1</b>	<b>체계적 문헌고찰과 메타분석</b>
<p><b>Citation:</b> Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: a guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 50). [October 2014]. Available from URL:<a href="http://www.sign.ac.uk">http://www.sign.ac.uk</a></p>	

Ref ID	평가자	평가일	년 월 일
제목			

<p><b>체크리스트 작성 전 고려사항 :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 체계적 문헌고찰 또는 메타분석인가? 아닐 경우 배제, 맞는 경우 계속 진행하시오.</li> <li>2. 연구가 핵심 질문에 적합한가? Patient/Population, Intervention, Comparison, Outcome를 이용하여 분석하시오. 적합하지 않다면 배제, 적합하다면 체크리스트를 완료하시오.</li> </ol>
---

SECTION 1 : 내적 타당도			
항목	평가 기준	평가 결과	비고
1.1	<b>이 연구는 명백하게 미리 정해진 연구질문에 대해 수행되었다.</b> 고찰 수행 전에 핵심질문과 선택기준이 확립되어야 한다. 프로토콜 유무, IRB 승인이나 사전에 연구목표로 출판된 연구를 참조하여 "예"라고 체크한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.2	<b>최소 두 명 이상이 문헌 선택 및 자료 추출을 수행하였다.</b> 적어도 두 명의 연구자에 의해 문헌 선택과 자료추출이 수행되어야 하고, 의견 불일치를 해소한 합의 과정이 제시되어야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.3	<b>포괄적인 문헌 검색이 시행되었다.</b> 적어도 두 개의 전자 자료원을 이용하여 검색하여야 한다. 보고서는 검색연도와 데이터 베이스(예, Central, EMBASE, MEDLINE, OpenGrey, 1999-2009), 검색어가 기술되어야 하고, 가능한 경우 검색 전략이 제시되어야 한다. 모든 검색은 최신지견, 종설, 교과서, 특성화된 연구 등록원(specialized register) 검토, 해당분야 전문가 자문, 참고문헌 검토 등을 통해 보완되어야 한다. 매우 드문 경우지만, 특정 범위 또는 중요 임상시험에 초점을 맞추어 메타분석을 수행했을 경우 이 조항은 적용되지 않을 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.4	<b>연구 유형 및 출판 형태에 대한 선택 기준이 제시되었다.</b> 저자는 출판 형태나 언어를 바탕으로 연구를 누락하였는지 명시해야 한다. 회색문헌과 비회색문헌을 모두 검색하였을 경우, 두 가지를 다 검색하였다고 밝혀야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
1.5	<b>선택 및 배제된 연구들의 목록이 제시되었다.</b> 선택 및 배제된 연구 목록이 제시되어야 한다. 배제된 연구를 참고문헌 형태로 제시할 수 있다	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
1.6	<b>선택된 연구들의 특성이 제시되었다.</b> 개별연구의 연구대상, 중재, (중재)결과가 표 등의 형태로 제시되어야 한다. 분석된 연구의 특성(예: 연령, 인종, 성별, 사회경제적 상태, 질병상태, 이환 기간, 중증도, 동반질환)이 제시되어야 한다. (참고: 위에 제시된 특성들이 표 형태가 아니더라도 인정할 수 있다).	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	

1.7	<p><b>선택된 연구들의 질이 평가되고 기술되어 있다.</b></p> <p>사전에 계획된 평가 방법을 제시하여야 한다. 질평가 도구나 체크리스트를 선택 할 수 있다. 예를 들어 Jadad scale, risk of bias, 민감도 분석 또는 질평가 항목 제시 같은 질평가 점수 도구나 체크리스트를 이용한 각 문헌의 질평가 결과가 제시되어 있어야 한다. (어떤 문헌이 “낮음”, “높음”으로 평가되었다는 것을 명백하게 제시한다면 인정할 수 있다. 전체 연구들의 점수를 요약하거나 점수의 범위를 제시했다면 인정할 수 없다).</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
1.8	<p><b>선택된 연구들의 질은 적절히 평가되었다.</b></p> <p>방법론적 엄격성과 질평가 결과가 자료분석, 결론도출 시 고려되어야 하며 이러한 사실이 권고를 도출하는 과정을 기술한 부분에 명확하게 제시되어야 한다. (참고: “선택된 연구들의 질이 낮아 결과를 주의 깊게 해석해야 한다” 등의 언급이 있을 수 있다. 7번 항목에 “아니오”로 체크했다면 이 항목에서 “예”로 평가할 수 없다).</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
1.9	<p><b>개별연구의 결과 합성 방법이 적절하였다.</b></p> <p>연구들의 동질성을 평가하여 결과의 합성 가능성이 검증되어야 한다(예: 동질성에 대한 카이 제곱 검정). 이질성이 있다면 랜덤효과모형(random effects model)을 사용하여야 하고, 결과를 합성하는 것이 임상적으로 적절한 지 고려되어야 한다(예: 합성하는 것이 합리적인가?). 이질성에 대해 언급하거나 설명하였다면 “예”로 체크한다(예: 중재간의 이질성/다양성으로 인해 통합하지 못했다고 설명).</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.10	<p><b>출판 비뮴림의 가능성이 평가되었다.</b></p> <p>출판 비뮴림의 가능성을 그래프(예: funnel plot 등) 또는 통계적 검정 결과(예: Egger 회귀검정, Hedges-Olken)로 평가하여야 한다. (참고: 선택된 연구가 10개 미만이면 “불확실”에 체크)</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.11	<p><b>이해상충과 관련된 내용이 기술되어 있다.</b></p> <p>체계적 문헌고찰 및 선택된 연구들의 연구비 출처가 명확하게 제시되어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
<b>SECTION 2 : 문헌에 대한 전반적 평가</b>			
2.1	<p><b>이 연구의 방법론적 질 평가에 대한 종합적인 평가는 무엇인가?</b></p> <p>우수(++): 대부분의 기준에 만족. 비뮴림이 적거나 없음.                  수용가능(+): 기준 과반 만족. 비뮴림과 관련해 연구에 약간의 오류가 있음.                  미흡(-): 기준 미달 항목 다수, 또는 연구 디자인의 주요 요소에서 심각한 오류가 있음.                  배제(0): 연구가 핵심질문에 부적절하거나 연구 분류가 틀림.</p>	<input type="checkbox"/> ++ (우수) <input type="checkbox"/> + (수용가능) <input type="checkbox"/> - (미흡) <input type="checkbox"/> 부적절 / 잘못된 유형 - 배제 (0)	
2.2	<p><b>이 연구결과는 우리나라 대상 환자에게 직접적으로 적용 가능한 가?</b></p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
2.3	<p>Notes.</p>		

**질 평가 점검표 2**      **비교임상시험**

**Citation:** Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: a guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 50). [October 2014]. Available from URL: <http://www.sign.ac.uk>

Ref ID	평가자	평가일	년 월 일
제목			

**체크리스트 작성 전 고려사항 :**

1. 무작위 임상시험 연구 또는 비무작위 임상시험 연구인가? 판단이 어려울 경우 SIGN의 연구 설계 분류 알고리즘을 확인하여 알맞은 체크리스트를 이용하도록 한다. 비무작위 임상시험일 경우 문항 1.2, 1.3, 1.4는 관련이 없으며 연구는 1+이하의 등급만을 받을 수 있다.
2. 연구가 핵심 질문에 적합한가? Patient/Population, Intervention, Comparison, Outcome를 이용하여 분석하시오. 적합하지 않다면 배제(아래에 사유 서술), 적합하다면 체크리스트를 완료하시오.

배제사유: 1. 핵심 질문에 적합하지 않음 □ 2. 기타 사유 □ (상세히 서술):

**SECTION 1 : 내적 타당도**

항목	평가기준	평가결과	비고
1.1	<b>이 연구는 적절하고 명확하게 핵심 연구문제를 다루었다.</b> 연구 문제가 적절하고 명확하며, 정의가 잘 되어 있어야 한다. 그렇지 않으면 연구가 목적에 부합하는지, 연구의 결론을 얻기 위한 질문이 적절한지 평가하기가 힘들다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.2	<b>실험군과 대조군으로의 연구 대상자 할당은 무작위 방법으로 실시되었다.</b> 이러한 연구에서 중재군과 대조군에 대상자를 무작위로 배정하는 것은 아주 중요하다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.3	<b>적절한 은폐법(concealment method)이 사용되었다.</b> 배정순서 은폐(concealment)란 연구자가 연구의 시작 시에 연구 집단이 받는 치료의 종류를 모르게 하는 과정이다. 배정순서 은폐가 적절히 시행되지 않을 경우 연구자가 치료의 효과를 최대 40%까지 과대평가할 수 있다는 연구 보고가 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.4	<b>연구대상자와 연구(조사)자에 대한 맹검법(blind)이 시행되었다.</b> 맹검(blind)이란 연구결과 평가시 환자가 어떤 치료를 받았는지 알지 못하도록 하는 절차이다. 단일 맹검은 연구대상자들 자신이 어떤 치료를 받았는지 알지 못하는 것이다. 이중맹검은 연구자와 환자가 모두 알지 못하는 것이며, 삼중맹검은 환자, 임상 실험자, 분석을 수행하는 사람 모두가 환자가 어떤 치료를 받고 있는지를 모르는 것이다. 맹검의 등급이 높아질수록 연구의 비뚤림 위험은 낮아진다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.5	<b>연구의 시작 시점에서 실험군과 대조군은 유사하다.</b> 실험에 참여하는 환자의 상태는 가능한 한 서로 비슷해야 한다. 연구참여 집단 구성 시 성별, 나이, 질병의 단계(적절하다면) 사회적 배경, 인종, 동반상병과 관련된 모든 차이점이 보고되어야 한다. 이러한 변수들은 직접적으로 보고되지 보다는, 선택 및 배제 기준이 될 수 있다. 이러한 문제를 보고하지 않거나, 부적절한 집단 선택시 연구의 등급이 하락될 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.6	<b>연구과정에서 실험군과 대조군의 차이는 단지 적용된 치료방법(treatment) 뿐이다.</b> 환자에게 추가 치료가 시행된 경우, 물리적 중재법이 아니고 조언이나 상담과 같은 중요하지 않는 사소한 치료라 하여도 이러한 처치는 연구 결과를 무효화시킬 수 있는 잠재적인 교란변수이다. 모든 집단에게 동일한 처치가 시행되지 않고, 타당한 근거를 제시하지 못하면 해당 연구는 배제되어야 한다. 연구가 근거로 활용된다면 주의를 요한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	

1.7	<p><b>모든 연구결과는 표준화되고 타당하며 신뢰적인 방법으로 측정되었다.</b></p> <p>일차 결과(primary outcome) 측정 방법은 연구에 명확하게 제시되어야 한다. 결과 측정 방법에 관한 기술이 없거나 연구가 이차결과를 바탕으로 주요결론을 도출하였다면, 연구는 배제(reject)되어야 한다. 결과 측정에 주관성이 필요한 경우, 사용된 측정법의 신뢰도와 타당도가 제시되어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.8	<p><b>결과분석에서 연구대상자 또는 집단은 몇 %나 탈락되었는가?</b></p> <p>연구에서 탈락자 수가 많다면 주의를 요한다. 일반적으로 20%의 탈락은 수용 가능하지만 이는 때에 따라 다르다. 탈락한 환자의 수 뿐만 아니라 환자들이 왜 탈락이 되었는지도 고려해야 한다. 장기 연구의 경우에는 탈락 환자 수가 많아진다는 사실을 염두에 두어야 한다. 탈락률이 높은 경우 연구를 배제하기 보다는 대부분 등급을 하락(downgrading)시키도록 한다.</p>	실험군( %) 대조군( %)  연구대상자의 총( %)가 탈락됨	
1.9	<p><b>모든 연구대상자는 무작위 할당된 대로 분석되었다.</b></p> <p>실제로, 치료 집단에 포함된 모든 환자가 전체 연구 기간 동안 치료를 받거나, 대조군이 치료를 받지 않는 일은 흔치 않다. 환자들이 치료를 거부할 수도 있고, 다른 집단으로 변경되기를 원할 수도 있다. 하지만, 무작위 배정을 통한 집단의 비교가능성이 유지되기 위해서는 실제로 받은 치료와 관계없이 최초에 배정된 집단으로 결과를 분석하도록 하며 이를 배정된대로 분석(intent-to-treat analysis)이라 한다. 명확하게 배정된대로 분석되지 않은 경우 논문은 배제되어야 한다. 다른 근거가 부족한 경우, 선택할 수는 있지만, 비무작위 임상시험연구로 분류한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.10	<p><b>연구가 여러 센터에서 시행된 경우, 각 센터의 연구 결과는 유사하다.</b></p> <p>다기관 연구에서, 여러 연구 장소에서 비슷한 결과가 도출되면 결과의 신뢰도가 상승한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
<b>SECTION 2 : 문헌에 대한 전반적 평가</b>			
2.1	<p><b>이 연구는 비뚤림(bias)의 최소화가 잘 이루어졌는가?</b></p> <p>우수(++): 대부분의 기준을 충족, 비뚤림이 약간 있거나 없음. 추후 연구로 결과가 바뀔 가능성이 낮음.                  수용가능(+): 과반수의 기준 충족. 비뚤림과 관련하여 약간의 오류가 있음. 추후 연구를 통해 결과가 바뀔 가능성이 약간 있음.                  낮음(-): 무작위 또는 치료배정 은폐가 빈약한 연구                  배제(0): 기준 미달, 또는 연구 설계의 주요 요소에 심각한 오류가 있음 추후 연구를 통해 결론이 바뀔 가능성 있음.</p>	<input type="checkbox"/> ++ (우수) <input type="checkbox"/> + (수용가능) <input type="checkbox"/> - (낮음) <input type="checkbox"/> 수용불가 - 배제(0)	
2.2	<p><b>임상적 고려사항, 방법론적 질, 사용된 통계의 검정력(power)을 고려할 때, 해당효과가 증재법으로 인한 효과라고 할 수 있는가?</b></p>		
2.3	<p><b>이 연구결과는 우리나라 대상 환자에게 직접적으로 적용 가능한가?</b></p>		
2.4	<p>Notes.</p>		



**질 평가 점검표 3**      **코호트 연구**

**Citation:** Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: a guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 50). [October 2014]. Available from URL:http://www.sign.ac.uk

Ref ID	평가자	평가일	년 월 일
제목			

**체크리스트 작성 전 고려사항 :**

1. 코호트 연구인가? 판단이 어려울 경우 SIGN의 연구 설계 분류 알고리즘을 확인하여 알맞은 체크리스트를 이용하도록 한다.
2. 연구가 핵심 질문에 적합한가? Patient/Population, Intervention, Comparison, Outcome를 이용하여 분석하시오. 적합하지 않다면 배제(아래에 사유 서술), 적합하다면 체크리스트를 완료하시오.

배제사유: 1. 핵심 질문에 적합하지 않음 □ 2. 기타 사유 □ (상세히 서술):  
데이터베이스나 차트 연구 등의 후향적 연구일 경우 +보다 높지 않도록 한다.

**SECTION 1 : 내적 타당도**

항목	평가 기준	평가 결과	비고
1.1	<b>이 연구는 적절하고 명확하게 핵심 연구문제를 다루었다.</b> 연구문제가 명확하고 잘 정의되지 않았다면, 연구목적을 충족시키고 연구에서 답하고자 했던 연구문제와 결론이 어떻게 관련이 있는지 평가하기 어려울 것이다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>대상자 선정</b>			
1.2	<b>두 그룹은 연구하고 있는 요인을 제외한 다른 모든 측면에서 유사한 인구집단에서 선택되었다.</b> 이는 선택 비뮌림과 관련있다. * 비교를 위해 선택된 두 그룹은 노출상태나 연구문제와 관련된 특정 예후인자나 예후 표지자를 제외하고 다른 모든 특성이 유사한지가 중요하다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.3	<b>이 연구는 몇 명이 연구 참여를 요청받았고 몇 명이 참여했는지 제시하였다.</b> 이는 선택 비뮌림과 관련있다. * 연구의 참여율은 적합한 대상자 수에 의해 나뉘진 연구 참여자 수로 정의되며, 이는 각 군별로 계산되어야 한다. 두 군간 연구 참여율의 차이가 큰 경우는 선택 비뮌림의 정도가 상당한 것을 의미하며, 연구결과는 주의 깊게 다루어져야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.4	<b>등록시점에서 참여 대상자들의 결과를 가지고 있을 가능성이 평가되고 분석에서 고려되었다.</b> 만약 연구의 시작 시점에 적합한 대상자 중 일부, 특히 비노출군에서 결과를 가지고 있다면 이는 실행비뮌림(performance bias)의 원인이 될 수 있다. * 잘 수행된 연구는 민감도 분석이나 다른 방법 등을 통해 이러한 개연성을 평가하고 분석에서 이를 고려할 것이다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.5	<b>연구대상자 또는 집단은 몇 %나 탈락되었는가?</b> 이는 탈락 비뮌림(attrition bias)과 관련있다. * 연구에서 탈락된 환자의 수가 매우 많다면 주의를 요한다. 일반적으로 20%까지의 탈락률은 수용 가능한 것으로 여겨진다. 그러나 장기간 수행된 관찰연구에서는 더 높은 탈락률이 발생할 수 있다. 높은 탈락률 때문에 연구의 질 평가 결과를 낮추거나 거부해야 할지에 대한 결정은 탈락의 이유, 노출군과 비노출군에서 탈락률이 유사한지 여부에 근거하여 결정해야 한다. 탈락한 참여자를 추적관찰하는 노력에 대한 기록은 잘 수행된 연구의 지표로 평가될 수 있다.	노출군( %) / 비노출군( %)  연구대상자의 총 ( %)가 탈락됨	

1.6	<p><b>전체 참여자와 추적관찰기간 중 탈락된 연구대상을 노출상태에 따라 비교하였다.</b></p> <p>타당한 연구결과를 위해서 연구 참여자들이 모집단을 잘 대표하는 것은 필수적이다. 탈락자와 비탈락자 사이에 의미 있는 차이가 있을 가능성은 항상 있다. 잘 수행된 연구는 노출군과 비노출군 모두에서 탈락자와 비탈락자 사이에 어떤 차이가 있는지 확인하려는 노력을 한다. 이것은 탈락 비뒤림과 관련있다. * 어떠한 설명되지 않는 차이점들도 연구결과에 영향을 줄 수 있으므로 유의해야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
<b>평가</b>			
1.7	<p><b>의료결과(outcomes)는 명확하게 정의되었다.</b></p> <p>이는 발견 비뒤림(detection bias)과 관련있다. * 연구가 일단 등록되면, 참여자들은 미리 정의된 종료시점 또는 의료결과에 도달할 때까지 추적관찰 되어야 한다. 예를 들어, 중년 남성의 심장질환으로 인한 사망을 예방하기 위한 운동의 효과에 대한 연구에서 참여자들은 사망 시 또는 미리 정의된 나이에 도달할 때까지 추적관찰 될 것이다. 연구결과나 결과 지표들을 평가하기 위해 사용된 기준에 대한 정의가 명확하지 않다면 그 연구는 배제되어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.8	<p><b>노출에 대한 맹검이 적용된 상태에서 결과 평가가 이루어졌다. (후향적 연구는 해당되지 않는다.)</b></p> <p>이는 발견 비뒤림과 관련있다. * 평가자가 참여자의 노출상태에 대해 맹검법이 적용되었다면, 비뒤림 없는 연구결과의 가능성을 유의하게 증가시킨다. 이러한 연구는 이를 수행하지 않거나, 적절하게 수행하지 않은 연구들보다 더 높게 평가되어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.9	<p><b>맹검법이 가능하지 않은 경우, 노출상태를 아는 것이 결과의 평가에 영향을 미친다.</b></p> <p>이는 발견 비뒤림과 관련있다. * 맹검법은 많은 코호트 연구에서 불가능하다. 관찰 횟수, 누가 관찰했는지, 관찰의 세밀함과 완벽함 정도 등의 측정 과정이 두 그룹 간 유사하다면 결과는 더 신뢰할 만하다고 할 수 있다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.10	<p><b>노출에 대한 평가 방법은 신뢰할 수 있다.</b></p> <p>이는 발견 비뒤림과 관련있다 * 잘 수행된 연구는 노출 또는 예후인자, 예후 표지자 등이 얼마나 잘 평가되었는지를 제시하여야 한다. 모든 평가는 연구 중에 참여자의 노출의 여부나 정도 또는 참여자의 특정 예후인자나 표지자의 소유 여부를 명확하고 충분히 확인하여야 한다. 명확하게 기술되고, 신뢰할 만한 측정이 연구의 질에 대한 신뢰성을 증가시킬 것이다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.11	<p><b>결과평가의 방법은 타당하고 신뢰할 만하며, 이는 다른 문헌에서 그 근거가 제시되었다.</b></p> <p>이는 발견 비뒤림과 관련있다 * 일차 결과(Primary outcome) 측정 방법은 명확하게 언급되어야 한다. 만약 결과 측정 방법에 대해 언급되지 않거나 연구결과가 이차 결과(secondary outcome)에 기반을 둔다면 연구는 배제되어야 한다. 결과 측정이 어느 정도의 주관성이 요구되는 경우라면 측정도구의 신뢰성 또는 다른 연구에서의 타당성 입증 언급되어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
1.12	<p><b>노출의 정도나 예후인자는 두 번 이상 평가되었다.</b></p> <p>이는 발견 비뒤림과 관련있다 * 노출 정도가 연구 과정에서 두 번 이상 측정되었다면 자료의 질에 대한 신뢰도가 높아진 것으로 간주한다. 두 명 이상의 조사자가 독립적으로 평가하는 경우가 더 적절하다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가	
<b>교란변수</b>			

1.13	<p><b>주요 잠재적 교란변수가 명시되었고, 연구설계나 분석에서 적절히 고려되었다.</b></p> <p>교란변수는 노출 및 결과 모두에 관련 있는 요인으로써 노출과 결과 사이의 연결에 왜곡을 주는 요인이다. 교란변수의 존재 가능성은 관찰 연구가 높은 근거로 평가되지 않는 가장 주요한 이유이다. 논문에 잠재적 교란변수를 명시해야 하고, 그들을 어떻게 평가하고 분석에서 어떻게 고려하였는지 제시하여야 한다. 가능성이 있는 교란변수를 모두 취급할 것인지에 대한 임상적 판단을 하여야 한다. 교란변수에 대한 측정이 부적절하게 다루졌다면 그 연구는 그 교란변수의 위험이 얼마나 심각한지에 따라 downgrade 또는 배제되어야 한다. 교란변수의 가능성에 대해 언급하지 않은 연구는 배제되어야만 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>통계분석</b>			
1.14	<p><b>신뢰구간이 제시되었다.</b></p> <p>신뢰구간은 통계적 정밀도를 나타내고, 결론이 내려지지 않은 연구와 효과가 없다고 제시하고 있는 연구를 구별하기 위해 사용될 수 있다. 정밀도에 대한 평가가 없는 단일 값(single value)으로 제시되어 있으면, 상당한 주의를 가지고 다루어야 한다.</p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
<b>SECTION 2 : 문헌에 대한 전반적 평가</b>			
2.1	<p><b>이 연구는 비뚤림의 위험 또는 교란변수 최소화가 잘 이루어졌는가?</b></p> <p>우수(++): 거의 모든 기준을 충족, 비뚤림의 위험이 없거나 매우 낮음, 연구 결과가 미래에 바뀔 가능성이 매우 적음.                  수용가능 (+): 대부분의 기준을 충족, 비뚤림의 위험과 관련된 결함 존재. 연구결과가 미래의 연구에 의해 바뀔 수 있음.                  배제(0): 대부분의 기준에 충족되지 않거나, 연구 설계의 주요 포인트와 관련된 결정적인 결함 존재. 미래의 연구에 의해 결과가 바뀔 가능성 존재.</p>	<input type="checkbox"/> ++ (우수) <input type="checkbox"/> + (수용가능) <input type="checkbox"/> 수용불가 - 배제(0)	
2.2	<p><b>임상적 고려사항, 방법론적 질, 사용된 통계의 검정력(power)을 고려할 때, 노출과 연구결과간의 연관성의 근거가 명확한가?</b></p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
2.3	<p><b>이 연구결과는 우리나라 대상 환자에게 직접적으로 적용 가능한가?</b></p>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
2.4	<p><b>Notes.</b></p>		

**질 평가 점검표 4**
**환자-대조군 연구**

**Citation:** Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: a guideline developer's handbook. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 50). [October 2014]. Available from URL:http://www.sign.ac.uk

Ref ID	평가자	평가일	년 월 일
제목			

**체크리스트 작성 전 고려사항 :**

1. 환자-대조군 연구인가? 판단이 어려울 경우 SIGN의 연구 설계 분류 알고리즘을 확인하여 알맞은 체크리스트를 이용하도록 한다.
2. 연구가 핵심 질문에 적합한가? Patient/Population, Intervention, Comparison, Outcome를 이용하여 분석하시오. 적합하지 않다면 배제(아래에 사유 서술), 적합하다면 체크리스트를 완료하시오.

배제사유: 1. 핵심 질문에 적합하지 않음 □ 2. 기타 사유 □ (상세히 서술):

**SECTION 1 : 내적 타당도**

항목	평가 기준	평가 결과	비고
1.1	<b>이 연구는 적절하고 명확하게 핵심 연구문제를 다루었다.</b> 연구 문제가 명확하고, 잘 정의되지 않았다면, 연구의 목적을 충족시키고 연구에서 답하고자 했던 연구 문제와 결론이 어떻게 관련이 있는지 평가하기 어려울 것이다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>대상자 선정</b>			
1.2	<b>환자군과 대조군은 비교 가능한 집단에서 선발되었다</b> 연구 참여자는 표적 인구집단(target population)(연구 결과가 적용될 수 있는 모든 대상자), 대상 인구집단(source population)(참여자들이 선택될 수 있는 인구 집단으로, 표적 인구집단의 하위집단) 또는 적합인구집단(eligible population)(대상 인구집단에서 명확하게 정의되어 선택된 집단)으로부터 선택될 수 있다. 만약 연구가 모집단에 대한 명확한 정의를 내리고 있지 않다면 이는 배제되어야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.3	<b>동일한 배제기준이 환자군과 대조군에서 모두 사용되었다</b> 모든 선택 및 배제 기준은 환자군과 대조군에 동일하게 적용되어야 한다. 그렇지 않을 경우 연구 결과에 심각한 비뚤림이 생길 수 있다	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.4	<b>각 그룹(환자군과 대조군)에서 몇%의 연구대상자가 참여하였는가?</b> 적합인구집단과 참여자 사이의 차이는 연구의 타당성에 영향을 줄 수 있으므로 중요하다. 참여율은 적합한 대상자 수를 연구 참여자의 수로 나누어 계산될 수 있다. 환자군과 대조군에 대해 각각 계산되었다면 보다 유용하다. 참여율이 낮거나 두 집단 참여율이 큰 차이를 보일 경우, 연구 결과는 참여자와 비참여자 간의 참여율 차이로 인해 타당하지 않을 수 있다. 이러한 경우, 연구의 질을 하락시키거나 차이가 매우 클 경우 수용하기 어려울 수 있다.	환자군 (   %) 대조군 (   %)	
1.5	<b>참여자와 비참여자간의 유사성 또는 차이점이 비교되었다</b> 환자군이나 대조군이 될 선택된 참여율이 유사하고, 수용 가능 할지라도 모집단의 비참여자와 큰 차이를 나타낼 수 있다. 잘 수행된 환자-대조군 연구는 참여자들이 정말로 대표적인 표본이라는 것을 보증하기 위해 모집단 중 비참여자의 표본을 제시할 것이다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	

<p>1.6</p>	<p><b>환자군은 명백하게 정의되었으며 대조군과 분명히 구별되어진다.</b> 환자군 선정 방법은 연구의 타당도에 매우 중요하다. 연구자들은 환자군이 실제 환자 집단임을 확실히 해야 하지만, 환자군이 적절한 목표 인구집단을 대표함을 입증하기 위해 균형을 맞추어야 한다. 환자군 선택과 관련된 이슈는 굉장히 복잡이기 때문에, 환자-대조군 연구에 대해 깊은 이해도를 가진 이가 평가해야 한다. 환자군의 선택 기준에 대해 언급하지 않는다면, 선택문헌으로 채택하지 않는 것이 적절하다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실</p>	
<p>1.7</p>	<p><b>대조군은 환자가 아니라는 사실이 명백히 입증되었다.</b> 대조군은 환자군이 실제 환자여야 하는 것 처럼, 대조군은 환자가 아니어야 한다. 대조군에 대한 노출정보 정보는 환자군과 동일한 방식으로 평가하여야 한다. 대조군 선택에 대한 방법이 기술되지 않았다면, 그 연구는 채택하지 않는 것이 적절하다. 환자군과 대조군의 선택 기준이 다르다면, 그 연구는 환자-대조군 연구에 대해 잘 이해하고 있는 사람에 의해 평가되어야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실</p>	
<p><b>평가</b></p>			
<p>1.8</p>	<p><b>노출상태의 측정은 환자군 결정에 영향을 주는 일차 노출에 대한 지식을 방지할 수 있도록 이루어졌는가?</b> 환자군 확정이 노출 상태에 대한 지식에 의해 영향을 받을 가능성이 있다면 어떤 연관에 대한 평가는 비뚤림이 개입될 가능성이 있다. 잘 수행된 연구는 연구 설계시 이러한 점을 고려해야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실 <input type="checkbox"/> 적용불가</p>	
<p>1.9</p>	<p><b>노출상태의 측정은 표준화되고, 타당하며, 신뢰할만한 방법으로 이루어졌다.</b> 사용된 주요 결과변수의 측정은 연구에 분명하게 제시되어야 한다. 만약, 결과 측정에 대한 언급이 없거나, 이차적인 결과 변수에 연구의 결론이 기초하고 있다면 이 연구는 선택문헌으로 채택하지 않는 것이 적절하다. 연구 결과 측정에 어느 정도의 주관성이 요구되는 경우, 측정 도구의 사용에 앞서 평가된 신뢰성과 타당성의 근거가 제시되어야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실</p>	
<p><b>교란변수</b></p>			
<p>1.10</p>	<p><b>주요 잠재적 교란변수가 명시되었고, 연구설계나 분석에서 적절히 고려되어졌다.</b> 교란변수는 노출 및 결과 모두에 관련 있는 요인으로써 노출과 결과 사이의 연결에 왜곡을 주는 요인이다. 교란변수의 존재 가능성은 관찰 연구가 높은 근거로 평가되지 않는 가장 주요한 이유이다. 논문에 잠재적 교란변수를 명시해야 하고, 그들을 어떻게 평가하고 분석에서 어떻게 고려하였는지 제시하여야 한다. 가능성이 있는 교란변수를 모두 교란변수로 취급할 것인지에 대한 임상적 판단을 하여야 한다. 교란변수에 대한 측정이 부적절하게 다루었다면 그 연구는 그 교란변수의 위험이 얼마나 심각한지에 따라 downgrade 또는 거부되어야 한다. 교란변수의 가능성에 대해 언급하지 않은 연구는 배제되어야만 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실</p>	
<p><b>통계분석</b></p>			
<p>1.11</p>	<p><b>신뢰구간이 제시되었다.</b> 신뢰구간은 통계적 정밀도를 나타내고, 결론이 내려지지 않은 연구와 효과가 없다고 제시하고 있는 연구를 구별하기 위해 사용될 수 있다. 정밀도에 대한 평가가 없는 단일 값(single value)으로 제시되어 있으면 상당한 주의를 가지고 다루어야 한다.</p>	<p><input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오</p>	
<p><b>SECTION 2 : 문헌에 대한 전반적 평가</b></p>			
<p>2.1</p>	<p><b>이 연구는 비뚤림의 위험 또는 교란변수 최소화가 잘 이루어졌는가?</b> 우수 (++) : 대부분의 기준을 충족, 비뚤림이 조금 있거나 없음. 추후 연구로 결과가 바뀔 가능성이 낮음 수용가능 (+) : 과변수의 기준 충족. 비뚤림과 관련해 약간의 문제가 있음. 추후 연구를 통해 결과가 바뀔 가능성이 조금 있음. 배제 (0) : 기준 미달, 또는 연구 설계의 심각한 오류로 인해, 추후 연구를 통해 결론이 바뀔 가능성 있음.</p>	<p><input type="checkbox"/> ++ (우수) <input type="checkbox"/> + (수용가능) <input type="checkbox"/> 수용불가 - 배제(0)</p>	

2.2	임상적 고려사항, 방법론적 질, 사용된 통계의 검정력(power)을 모두 고려할 때, 노출과 연구결과간의 연관성의 근거가 명확한가?	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
2.3	이 연구결과는 우리나라 대상 환자에게 직접적으로 적용 가능한가?	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오	
2.4	Notes.		

**질 평가 점검표 5**      **진단법 평가연구**

**Citation:** Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). SIGN 50: a guideline developer’s handbook. Edinburgh: SIGN; 2014. (SIGN publication no. 50). [October 2014]. Available from URL:http://www.sign.ac.uk

Ref ID		평가자		평가일		년 월 일
제목						

**체크리스트 작성 전 고려사항 :**

1. 진단법 평가 연구인가? 진단에 대한 일반 논문 또는 논평이 아닌, 다른 진단 검사와 비교되어야 한다.
2. 연구가 핵심 질문에 적합한가? Patient/Population, Intervention, Comparison, Outcome를 이용하여 분석하시오. 적합하지 않다면 배제(아래에 사유 서술), 적합하다면 체크리스트를 완료하시오.

배제사유: 1. 핵심 질문에 적합하지 않음  2. 기타 사유  (상세히 서술):

항목	평가기준	평가결과	비고
----	------	------	----

**SECTION 1 : 대상자 선정**

**비뚤림 위험**

1.1	<b>대상군은 연속 추출 혹은 무작위 선택 방법으로 선정되었다.</b> 연구는 연구 기간동안 대상질환이 의심되는 접근 가능한 모든 환자를 포함하거나, 그 환자들 중 무작위 추출한 인원을 대상으로 하여 시행해야 한다. 기본적으로 개별 연구의 환자를 포함하거나 배제하는 것을 선택할 수 없다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.2	<b>환자-대조군 설계를 사용하지 않았다</b> 질환을 가진 환자들과 질환을 갖지 않은 대조군을 비교하면 진단정확도가 과대평가 되는 경향이 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
1.3	<b>부적절한 배제를 피하였다</b> 부적절한 배제는 진단정확도를 과대평가하거나(예. 진단이 어려운 환자를 배제) 과소평가(질병상태에 대한 위험신호(red flags)를 가진 환자를 배제)할 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	

**적용가능성**

1.4	<b>연구에 포함된 환자군과 임상상황은 현재 핵심 질문에 부합한다.</b> 연구에 포함되는 환자는 목표된 연구집단과 대상 질병, 인구학적 특성, 감별 진단 또는 동반 증상의 유무, 연구 세팅, 사전 검사 프로토콜이 일치해야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
-----	---	--	--

**SECTION 2 : 중재검사**

**비뚤림 위험**

2.1	<b>중재검사의 결과는 참고표준 검사 결과에 대한 정보 없이 해석되었다.</b> 이는 중재법 연구의 “눈가림(blinding)”과 유사하다. 중재검사는 항상 우선적으로 시행되거나, 참조표준 검사 결과에 대한 정보가 없는 독립적인 조사자에 의해서 시행되어야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
2.2	<b>임계치가 사용되었을 경우, 이는 연구계획단계에서 명시되었다.</b> 만약 임계치가 자료가 수집된 후에 설정된다면 비뚤림이 발생할 수 있다. 연구의 시작 시점에서 최소한의 임계치라도 설정되어야 한다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	

**적용가능성**

2.3	<b>중재검사의 수행, 해석이 우리나라 임상상황과 유사하다.</b> 검사 기술의 변이(예. 높은 주파수의 초음파 사용), 수행 또는 해석에 있어서의 변이가 있다면 진단정확도 평가에 영향을 줄 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>SECTION 3 : 참고표준 검사</b>			
<b>비뚤림 위험</b>			
3.1	<b>참고표준 검사는 대상 질병을 정확히 확인한다.</b> 검사의 진단정확도에 대한 평가는 참고표준 검사가 100%의 민감도를 가진다는 가정에 기반한다(=정확하게 해당 질병을 진단함).	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
3.2	<b>참고표준 검사 결과는 중재검사 결과에 대한 정보 없이 해석되었다</b> 이는 질문 2.1과 유사하지만, 참고표준 검사가 사전 검사 결과에 대한 어떠한 정보 없이 적용되었는가에 대한 것과 관련이 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>적용가능성</b>			
3.3	<b>참고표준 검사에 따른 질병상태의 정의가 우리나라와 동일한가?</b> 참고표준 검사에 따른 질병상태의 정의가 우리나라와 다를 수 있다(예. 실험실 배양 검사에서 사용된 임계치가 다름).	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>SECTION 4 : 연구진행과 시점</b>			
<b>비뚤림 위험</b>			
4.1	<b>중재검사와 참고표준 검사 사이의 시간 간격이 적절하다</b> 중재검사와 참고표준 검사는 가능한 가까운 시간 내에 시행되어야 한다. 그렇지 않으면 환자의 상태 변화로 인해 결과를 신뢰할 수 없을 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
4.2	<b>모든 환자들은 동일한 참고표준 검사를 시행 받았다</b> 일부 경우에서 참고표준 검사의 선택이 중재검사 결과나 진단이 시급한 상황에 따라 영향을 받을 수 있다. 다른 참고표준 검사의 사용은 민감도와 특이도 모두를 과대평가 할 가능성이 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
4.3	<b>연구에 포함된 모든 환자가 분석에 포함되었다.</b> 모든 환자를 분석에 포함하지 않을 경우, 추적관찰 기간 동안 탈락한 대상자와 분석에 포함된 대상자 간의 계통적 차이(systematic difference)가 있을 경우에 비뚤림이 발생할 수 있다.	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 불확실	
<b>SECTION 5 : 문헌에 대한 전반적 평가</b>			
5.1	<b>이 연구는 비뚤림(bias)의 최소화가 잘 이루어졌는가?</b> 우수(++): 거의 모든 기준을 충족, 비뚤림의 위험이 없거나 매우 적음. 연구 결과가 향후 바뀔 가능성이 매우 적음. 수용가능(+): 대부분의 기준을 충족, 비뚤림의 위험과 관련된 결함 존재. 결과가 향후 연구에 의해 바뀔 가능성 존재. 배제(0): 대부분의 기준에 적합하지 않거나, 연구 디자인의 주요 측면과 관련된 결정적인 결함 존재. 향후 연구에 의해 결과가 바뀔 가능성 존재.	<input type="checkbox"/> ++ (우수) <input type="checkbox"/> + (수용가능) <input type="checkbox"/> 수용불가 - 배제(0)	
5.2	<b>이 연구결과는 우리나라에 적용할 수 있는가?</b>	<input type="checkbox"/> 직접 적용 가능 <input type="checkbox"/> 간접 적용 (아래의 Notes 에 설명하시오)	
5.3	<b>Notes.</b>		



## 부록 5 선택된 문헌 목록 및 자료추출

## 5.1 개요

본 평가에 선택된 문헌 목록은 다음과 같다. 이는 제1저자의 알파벳 순으로 구분하여 기술하였다. 또한 자료추출은 내용에 대한 이해를 돕기 위해 자료추출의 기본 서식을 소개하였다. 각 문헌의 정보를 간결하고 명확히 파악하기 위해 대부분 기본 서식을 따르려고 노력하였으나 일부 문헌은 기술된 특성을 고려하여 기술하였다.

연번	선택 문헌 목록
1	Adi OV, G.Salleh, S. H.Chuan, T. W.Rahman, J. A.Muhammad, N. A. N.Atan, R.Yunos, N. M. Randomized clinical trial comparing helmet continuous positive airway pressure (hCPAP) to facemask continuous positive airway pressure (fCPAP) for the treatment of acute respiratory failure in the emergency department. <i>American Journal of Emergency Medicine</i> . 2021;49:385-92.
2	Antonaglia VF, M.Molino, R.Lucangelo, U.Peratoner, A.Roman-Pognuz, E.De Simoni, L.Zin, W. A. Comparison of noninvasive ventilation by sequential use of mask and helmet versus mask in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary study. <i>Respiration</i> . 2011;82(2):148-54.
3	Chidini GC, E.Cesana, B. M.Gandini, C.Prandi, E.Pelosi, P. Noninvasive continuous positive airway pressure in acute respiratory failure: helmet versus facial mask. <i>Pediatrics</i> . 2010;126(2):e330-6.
4	Chidini GC, E.Pelosi, P. Treatment of acute hypoxemic respiratory failure with continuous positive airway pressure delivered by a new pediatric helmet in comparison with a standard full face mask: a prospective pilot study. <i>Pediatric Critical Care Medicine</i> . 2010;11(4):502-8.
5	Chidini GP, M.Marchesi, T.De Luca, D.Napolitano, L.Salvo, I.Wolfler, A.Pelosi, P.Damasco, M.Conti, G.Calderini, E. Continuous positive airway pressure with helmet versus mask in infants with bronchiolitis: an RCT. <i>Pediatrics</i> . 2015;135(4):e868-75.
6	Grieco DLM, L. S.Raggi, V.Bongiovanni, F.Anzellotti, G. M.Tanzarella, E. S.Bocci, M. G.Mercurio, G.Dell'Anna, A. M.Eleuteri, D.Bello, G.Maviglia, R.Conti, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M. Physiological Comparison of High-Flow Nasal Cannula and Helmet Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. <i>American Journal of Respiratory &amp; Critical Care Medicine</i> . 2020;201(3):303-12.
7	Grieco DLM, L. S.Cesarano, M.Rosa, T.Spadaro, S.Bitondo, M. M.Montomoli, J.Falo, G.Tonetti, T.Cutuli, S. L.Pintaudi, G.Tanzarella, E. S.Piervincenzi, E.Bongiovanni, F.Dell'Anna, A. M.Delle Cese, L.Berardi, C.Carelli, S.Bocci, M. G.Montini, L.Bello, G.Natalini, D.De Pascale, G.Velardo, M.Volta, C. A.Ranieri, V. M.Conti, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M.Covid-Icu Gemelli Study Group. Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen on Days Free of Respiratory Support in Patients With COVID-19 and Moderate to Severe Hypoxemic Respiratory Failure: The HENIVOT Randomized Clinical Trial. <i>JAMA</i> . 2021;325(17):1731-43.
8	Grieco DLM, L. S.Cesarano, M.Spadaro, S.Bitondo, M. M.Berardi, C.Rosa, T.Bongiovanni, F.Maggiore, S. M.Antonelli, M.Covid-Icu Gemelli Study Group. Phenotypes of Patients with COVID-19 Who Have a Positive Clinical Response to Helmet Noninvasive Ventilation. <i>American Journal of Respiratory &amp; Critical Care Medicine</i> . 2022;205(3):360-4.

연번	선택 문헌 목록
9	Liu QS, M.Zhu, H.Cao, J.Chen, R. Noninvasive ventilation with a helmet in patients with acute respiratory failure caused by chest trauma: a randomized controlled trial. <i>Scientific Reports</i> . 2020;10(1):21489.
10	Longhini FL, L.Pan, C.Xie, J.Cammarota, G.Bruni, A.Garofalo, E.Yang, Y.Navalesi, P.Qiu, H. Neurally-Adjusted Ventilatory Assist for Noninvasive Ventilation via a Helmet in Subjects With COPD Exacerbation: A Physiologic Study. <i>Respiratory Care</i> . 2019;64(5):582-9.
11	Mayordomo-Colunga JR, C.Medina, A.Martinez-Cambor, P.Vivanco-Allende, A.Concha, A. Helmet Versus Nasal-Prong CPAP in Infants With Acute Bronchiolitis. <i>Respiratory Care</i> . 2018;63(4):455-63.
12	Navalesi PC, R.Ceriana, P.Carlucci, A.Prinianakis, G.Antonelli, M.Conti, G.Nava, S. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients: helmet versus facial mask. <i>Intensive Care Medicine</i> . 2007;33(1):74-81.
13	Osman AV, G.Sallehuddin, R. M.Ahmad, A. H.Fei, S. K.Azil, A.Mojoli, F.Fong, C. P.Tavazzi, G. Helmet continuous positive airway pressure vs. high flow nasal cannula oxygen in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized controlled trial. <i>European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care</i> . 2021;10(10):1103-11.
14	Osterkamp JTFS, R. B.Henningsen, L.Marcussen, K. V.Thomsen, T.Mortensen, C. R.Achiam, M. P.Jans, O. Comparing the effects of continuous positive airway pressure via mask or helmet interface on oxygenation and pulmonary complications after major abdominal surgery: a randomized trial. <i>Journal of Clinical Monitoring &amp; Computing</i> . 2022;16:16.
15	Ozlem CGA, A.Fatma, U.Mehtap, T.Saziye, S. Comparison of helmet and facial mask during noninvasive ventilation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study. <i>Turkish Journal of Medical Sciences</i> . 2015;45(3):600-6.
16	Patel BKW, K. S.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. <i>JAMA</i> . 2016;315(22):2435-41.
17	Patel BKW, K. S.MacKenzie, E. L.Salem, D.Esbrook, C. L.Pawlik, A. J.Stulberg, M.Kemple, C.Teele, M.Zeleny, E.Macleod, J.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. One-Year Outcomes in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome Enrolled in a Randomized Clinical Trial of Helmet Versus Facemask Noninvasive Ventilation. <i>Critical Care Medicine</i> . 2018;46(7):1078-84.
18	Pisani LM, C.Vaschetto, R.Bellone, A.Scala, R.Cosentini, R.Musti, M.Del Forno, M.Grassi, M.Fasano, L.Navalesi, P.Nava, S. Oronasal mask versus helmet in acute hypercapnic respiratory failure. <i>European Respiratory Journal</i> . 2015;45(3):691-9.
19	Rodriguez Garcia LM, A.Modesto, I. Alapont V.Palacios Loro, M. L.Mayordomo-Colunga, J.Vivanco-Allende, A.Rey, C. Safety of aerosol therapy in children during noninvasive ventilation with helmet and total face mask. <i>Medicina Intensiva</i> . 2019;43(8):474-9.
20	Saxena AN, N.Pandey, R.Gupta, S. Comparison of Effect of Non-invasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask in Patients with COVID-19 Infection: A Randomized Control Study. <i>Indian Journal of Critical Care Medicine</i> . 2022;26(3):282-7.
21	Vargas FT, A.Lyazidi, A.Campo, F. R.Brochard, L. Helmet with specific settings versus facemask for noninvasive ventilation. <i>Critical Care Medicine</i> . 2009;37(6):1921-8.
22	Vitaliti GV, M. C.Finocchiaro, M. C.Di Stefano, V. A.Pavone, P.Matin, N.Motamed-Gorji, N.Lubrano, R.Falsaperla, R. Randomized Comparison of Helmet CPAP Versus High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Pediatric Respiratory Distress. <i>Respiratory Care</i> . 2017;62(8):1036-42.

---

연번	선택 문헌 목록
23	Yang YS, L.Liu, N.Hou, X.Wang, H.Jia, M. Effects of Noninvasive Positive-Pressure Ventilation with Different Interfaces in Patients with Hypoxemia after Surgery for Stanford Type A Aortic Dissection. Medical Science Monitor. 2015;21:2294-304.

---

### 5.1.1 자료추출 기본서식

#### 1저자명 (출판연도)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형</li> <li>■ 임상시험등록번호</li> <li>■ 연구국가</li> <li>■ 대상자모집기간</li> <li>■ 연구목적</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상</li> <li>■ 포함기준</li> <li>■ 배제기준</li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명</li> <li>■ 사용장비명</li> <li>■ 중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구분</th> <th style="text-align: center;">내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">세팅</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">유지시간</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">이탈기준</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">장소</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용	세팅		유지시간		이탈기준		장소	
구분	내용										
세팅											
유지시간											
이탈기준											
장소											
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명</li> <li>■ 사용장비명</li> <li>■ 비교시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구분</th> <th style="text-align: center;">내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">세팅</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">유지시간</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">이탈기준</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">장소</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용	세팅		유지시간		이탈기준		장소	
구분	내용										
세팅											
유지시간											
이탈기준											
장소											
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유</li> <li>■ 총 추적관찰 기간</li> </ul>										
의료결과	1) 안전성 2) 유효성										
저자 결론											
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 지원:</li> <li>■ Conflicts of interest:</li> </ul>										
질 평가											

### 5.1.2 자료추출 내용

#### 1) 성인 대상 문헌

Osterkamp (2022)

구분	내용																																																																																																				
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형: 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호: NCT02173327</li> <li>■ 연구국가: 덴마크 코펜하겐</li> <li>■ 대상자모집기간: 2013. 11. ~ 2016. 11.</li> <li>■ 연구목적: 주요 복부 수술 후 폐 관련 합병증(pulmonary complications) 발생 예방 목적으로 CPAP 사용 시 사용기기에 따른 효과 비교</li> </ul>																																																																																																				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 주요 복부 수술 환자 137명</li> <li>- 헬멧 CPAP 69명, 마스크 CPAP 68명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18세 이상</li> <li>- 주요 복부 수술 환자(예. 개복 대동맥류 수술, Whipple's procedure 등)</li> <li>- 수술 후 PACU 입원이 계획된 환자</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중증 폐질환(예. 가정에서 산소 보조 요법이 필요한 환자), 상기도 기형, 가정에서 CPAP을 하는 환자, 폐쇄 공포증, 연구참여 비동의</li> </ul> </li> <li>※ 추가배제: 중재 무작위 배정 후 아래 환자는 중재 제공 제외함                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수술 수행 불가능 환자, 수술 시간이 6시간 이상인 환자, 재수술 환자, 수술 후 ICU 입원 환자, 비경막외 진통(non-epidural anesthesia)</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>																																																																																																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 48)</th> <th>비교군 (n = 48)</th> <th>SMD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수술 종류, n(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Whipple's</td> <td>24 (50)</td> <td>24 (50)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>복부대동맥류 수술</td> <td>24 (50)</td> <td>24 (50)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>나이, 평균 (표준편차)</td> <td>68 (± 8)</td> <td>67 (± 8)</td> <td>-0.16</td> </tr> <tr> <td>BMI (kg/cm<sup>2</sup>), 평균 (표준편차)</td> <td>26 (± 7)</td> <td>25 (± 4)</td> <td>0.17</td> </tr> <tr> <td>성별, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>남성</td> <td>39 (75)</td> <td>39 (75)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>여성</td> <td>13 (25)</td> <td>13 (25)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASA score, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1 (2)</td> <td>1 (2)</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>27 (52)</td> <td>24 (46)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3,</td> <td>24 (46)</td> <td>27 (52)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>흡연여부, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>현재 흡연</td> <td>21 (41)</td> <td>16 (31)</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td>과거 흡연</td> <td>11 (21)</td> <td>16 (31)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>흡연 과거력 없음</td> <td>20 (38)</td> <td>20 (38)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>흡연량, packet years</td> <td>29 (± 22)</td> <td>24 (± 24)</td> <td>0.22</td> </tr> <tr> <td>Alcohol units per week</td> <td></td> <td></td> <td>-0.21</td> </tr> <tr> <td>주당 알코올 섭취량, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>26 (50)</td> <td>17 (33)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 ~ 7</td> <td>11 (21)</td> <td>12 (23)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8 ~ 14</td> <td>6 (12)</td> <td>11 (21)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 ~ 21</td> <td>6 (12)</td> <td>6 (12)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>&gt; 21</td> <td>1</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	SMD	수술 종류, n(%)				Whipple's	24 (50)	24 (50)		복부대동맥류 수술	24 (50)	24 (50)		나이, 평균 (표준편차)	68 (± 8)	67 (± 8)	-0.16	BMI (kg/cm <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	26 (± 7)	25 (± 4)	0.17	성별, n (%)				남성	39 (75)	39 (75)		여성	13 (25)	13 (25)		ASA score, n (%)				1	1 (2)	1 (2)	0.06	2	27 (52)	24 (46)		3,	24 (46)	27 (52)		흡연여부, n (%)				현재 흡연	21 (41)	16 (31)	0.19	과거 흡연	11 (21)	16 (31)		흡연 과거력 없음	20 (38)	20 (38)		흡연량, packet years	29 (± 22)	24 (± 24)	0.22	Alcohol units per week			-0.21	주당 알코올 섭취량, n (%)				0	26 (50)	17 (33)		1 ~ 7	11 (21)	12 (23)		8 ~ 14	6 (12)	11 (21)		15 ~ 21	6 (12)	6 (12)		> 21	1	5	
	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	SMD																																																																																																		
수술 종류, n(%)																																																																																																					
Whipple's	24 (50)	24 (50)																																																																																																			
복부대동맥류 수술	24 (50)	24 (50)																																																																																																			
나이, 평균 (표준편차)	68 (± 8)	67 (± 8)	-0.16																																																																																																		
BMI (kg/cm <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	26 (± 7)	25 (± 4)	0.17																																																																																																		
성별, n (%)																																																																																																					
남성	39 (75)	39 (75)																																																																																																			
여성	13 (25)	13 (25)																																																																																																			
ASA score, n (%)																																																																																																					
1	1 (2)	1 (2)	0.06																																																																																																		
2	27 (52)	24 (46)																																																																																																			
3,	24 (46)	27 (52)																																																																																																			
흡연여부, n (%)																																																																																																					
현재 흡연	21 (41)	16 (31)	0.19																																																																																																		
과거 흡연	11 (21)	16 (31)																																																																																																			
흡연 과거력 없음	20 (38)	20 (38)																																																																																																			
흡연량, packet years	29 (± 22)	24 (± 24)	0.22																																																																																																		
Alcohol units per week			-0.21																																																																																																		
주당 알코올 섭취량, n (%)																																																																																																					
0	26 (50)	17 (33)																																																																																																			
1 ~ 7	11 (21)	12 (23)																																																																																																			
8 ~ 14	6 (12)	11 (21)																																																																																																			
15 ~ 21	6 (12)	6 (12)																																																																																																			
> 21	1	5																																																																																																			

구분	내용		
	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	SMD
ARISTCAT-score	38 (± 9)	39 (± 10)	-0.11
ARISTCAT-percentage	9 (± 11)	11 (± 13)	-0.16

- 중재 배정 후 탈락자 제외 후 분석한 인원만 제시함

- 연구방법 (중재시술)
- 중재시술명: 지속적 헬멧 CPAP
  - 사용장비명: Comfort CPAP Zip helmet (DIMAR, Medolla, Italy)
  - 중재시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- pressure release 7.5 cm H <sub>2</sub> O - oxygen saturation > 92%, 또는 임상이가 적절히 설정함 - 자세는 제한 없음
유지시간	- 6시간 연속 - 환자가 오심, 폐쇄공포증 호소하는 경우 짧은 휴지기 허용
이탈기준	미보고
장소	PACU

- (비교시술)
- 비교시술명: 간헐적 마스크 CPAP
  - 사용장비명: NR
  - 비교시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- pressure release 10 cm H <sub>2</sub> O - 등을 대고 눕거나 45도 각도로 등을 받힌 자세
유지시간	- 매 2시간 마다 10분씩 제공 - 밤에는 수면을 위해 4시간 연속 중단
이탈기준	미보고
장소	PACU

- (결과측정)
- 측정 결과 변수 및 정의
    - 수술 후 폐 관련 합병증 발생률: 3일 이상 산소 보조 요법이 필요한 경우, 폐렴 증상(기침, 숨가쁨, 흉통, 체온 38도 초과, 심박수 분당 100 초과, 산소 포화도 감소, profusion of mucus) → 본 평가에서 검토하기로 한 지표는 아니나 동 연구의 주요 결과이므로 추출함
    - 호흡부전(respiratory insufficiency)으로 인한 ICU 입원
    - 수술 후 6일이내 영상의학과 전문의에 의해 x-ray 상으로 확인된 폐렴/무기폐
    - 30일 사망률
    - 환자 불편감(overall comfort during CPAP)
      - 1) CPAP 수행 중 종합적 불편감: 수술 후 PACU 도착 2시간 이후 시점과 PACU 퇴원 전 시점에 NRS (0 ~ 10점)로 측정
      - 2) 추가 측정한 종합적 불편감: 폐쇄 공포증, 압박감, 건조감, 냄새 항목을 유/무로 측정
  - 탈락률 및 탈락사유
    - 중재군: 총 21명(30%), 배정받은 중재를 받지 못함 21명(30%)
    - 비교군: 총 20명(29%), 배정받은 중재를 받지 못함 16명(23.5%), 추적관찰 탈락 4명(6%)
  - 총 추적관찰 기간: 30일

- 의료결과
- 1) 안전성
    - (1) 중재 순응도 관련 이상반응

	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	p
시술 2시간 후 불편감			
불편감 점수(NRS), 중앙값 (IQR)	2 (1 ~ 4.5)	2 (1 ~ 3)	0.43
폐쇄공포증 증상, n (%)	5/48 (10)	0/48 (0)	0.03

구분	내용		
	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	p
불편한 압박감, n (%)	8/48 (17)	13/48 (27)	0.14
건조감, n (%)	10/48 (21)	13/48 (27)	0.34
불쾌한 냄새, n (%)	6/48 (12.5)	4/48 (8)	0.60
시술 중단, n(%)	26/48 (54)	0/48 (0)	NR
총 시술 중단 시간(분), 중앙값 (IQR)	1.5 (0 ~ 9)	-	
시술 중단 원인, n(%)	0/48 (0)		
폐쇄공포증 증상	0/48 (0)		
오심	6/48 (19)		
건조감	4/48 (13)		
압박감	0/48 (0)		
기타	22/48 (69)		

- NRS: 0 ~ 10까지 점수, 점수가 높을수록 불편감이 강함을 의미함

2) 유효성

(1) 환자 임상지표 관련 결과

	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	p
호흡부전으로 인한 ICU 재입원*, n(%)	3/48 (6)	5/48 (10)	0.46
수술 후 폐 관련 합병증 발생, n(%)			
수술 후 폐렴 증상	3/48 (6.3)	9/48 (20)	0.06
수술 후 X-ray로 확인된 폐렴	2/48 (4)	4/48 (8)	0.40
수술 후 3일 이상 산소보조 필요	15/48 (31)	19/48 (40)	0.39
수술 후 3일 이상 항생제 사용, n(%)	18/48 (38)	21/48 (44)	0.53
CPAP 제공 기간(분), 중앙값 (IQR)	358 (350 ~ 360)	70 (66 ~ 80)	NR
30일 사망률	NR	NR	NS

\* 표와 본문의 p-value 값이 다름. 표를 기준으로 자료추출함. 본문과 표의 값 모두 0.05 이상임

(2) 환자 순응도 관련 결과

	중재군 (n = 48)	비교군 (n = 48)	p
시술 2시간 후 불편감(comfort)			
불편감 점수(NRS), 중앙값 (IQR)	2 (1 ~ 4.5)	2 (1 ~ 3)	0.43
폐쇄공포증 증상, n (%)	5/48 (10)	0/48 (0)	0.03
불편한 압박감, n (%)	8/48 (17)	13/48 (27)	0.14
건조감, n (%)	10/48 (21)	13/48 (27)	0.34
불쾌한 냄새, n (%)	6/48 (12.5)	4/48 (8)	0.60
시술 중단, n(%)	26/48 (54)	0/48 (0)	NR
총 시술 중단 시간(분), 중앙값 (IQR)	1.5 (0 ~ 9)	-	
시술 중단 원인, n(%)	0/48 (0)		
폐쇄공포증 증상	0/48 (0)		
오심	6/48 (19)		
건조감	4/48 (13)		
압박감	0/48 (0)		
기타	22/48 (69)		

- NRS: 0 ~ 10까지 점수, 점수가 높을수록 불편감이 강함을 의미함

- 안전성 지표에서 정리한 결과와 동일한 결과임

저자 결론 - 간헐적 마스크 CPAP과 비교하여 연속적 헬멧 CPAP은 산소화 수준 및 폐 관련 합병증 발생 위험이 유사하게 나타났으나, 중재에 따른 폐쇄공포증 관련 증상은 더 많이 나타남

비고 ■ 연구비 재원: The study received funding for equipment purchase from “Læge Sofus

구분	내용
	<p>Carl Emil Friis og Hustru Olga Doris Friis' Legat", no grant number was provided.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conflicts of interest: The authors have no financial or non-financial interest to disclose.</li> </ul>
질 평가	1+
<p>ARISCAT, Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia; ASA, American Society of Anesthesiology; BMI, body mass index; CPAP, continuous positive airway pressure; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NRS, numeric rating scale; NS, not significant; NR, not reported; NRS, numeric rating scale; PACU, postanesthesia care unit</p>	



Saxena (2022)

구분	내용
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형: 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호: NCT02173327</li> <li>연구국가: 인도</li> <li>대상자모집기간: 2021. 3. ~ 2021. 5.</li> <li>연구목적: ARDS 환자에서 NIV 수행 시 사용기기 간의 효과 비교</li> </ul>
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 코로나19로 인한 ARDS 환자 60명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬멧 NIV 30명, 마스크 NIV 30명</li> </ul> </li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18 ~ 80세</li> <li>- 코로나19로 인한 ARDS 환자로 코로나19 ICU에 입원한 환자</li> <li>- 연구참여에 동의한 환자</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 응급 삽관이나 심폐소생술 필요환자, 호흡정지, 혈액학적 불안정, 뇌병증(encephalopathy), 신경학적 질환으로 인한 호흡부전, 폐질환을 이미 앓고 있는 환자, 흡인 위험이 있는 환자, 폐쇄공포증 과거력이 있는 환자, 안면 기형, 기관절개술을 받은 환자, 두개내압상승 가능성이 있는 환자, 임신 부, 기관 삽관을 거부한 환자</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성</li> </ul>

	중재군 (n = 30)	비교군 (n = 30)	p
남/여	18/12	15/15	0.43
나이, 평균 (표준편차)	53.23 (9.179)	52.56 (9.807)	0.787
BMI, median (IQR)	24.5 (22 ~ 27)	23.5 (21 ~ 26)	1.000
심박수, 평균 ± 표준편차	87.03 (3.567)	87.87 (3.371)	0.124
평균 동맥혈압, 평균 ± 표준편차	83.63 (1.159)	83.33 (1.709)	0.429
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , 평균 ± 표준편차	155.33 (3.836)	155.33 (2.975)	0.946
Respiratory rate, 평균 ± 표준편차	32.77 (1.165)	32.37 (1.066)	0.171
SpO <sub>2</sub> , 평균 ± 표준편차	84.47 (1.479)	84.6 (1.221)	0.355
SAPS II, 평균 ± 표준편차	32 (9)	31 (9)	0.668
동반질환, n (%)			
당뇨병	10 (33.3)	12 (40)	0.592
고혈압	12 (40)	14 (46)	0.602
관상동맥질환	3 (10)	5 (16.6)	0.451
만성 신질환	2 (6.6)	3 (10)	0.642
만성 간질환	1 (3.3)	0	0.493

- 연구방법 (중재시술)
- 중재시술명: 헬멧 NIV
  - 사용장비명: Innacel SAANS CPAP Helmet
  - 중재시술 프로토콜: NIV 세팅은 중재, 비교군 모두 동일하게 적용함

구분	내용
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 흡기산소농도 60% 미만 유지 시 산소포화도 &gt; 92% 목표로 호기양압 지속적 증가</li> <li>- 보조 호흡근육 사용없이 분당 호흡수 30 미만, tidal volume of &gt;6 mL/kg을 목표로 흡기 양압 지속적으로 조정함</li> <li>- NIV와 HFNC을 4:1의 시간 비율로 유지함</li> </ul>
유지 시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환자 상태 호전이 보이는 경우 NIV 시간을 점진적으로 줄여나가면서 HFNC나 non-rebreathing mask로 변경함</li> </ul>
이탈 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- patient's conscious, oriented with stable vitals, and absence of any tachypnea with respiratory rate lower than 25 breaths/min and no use of accessory muscles</li> </ul>

구분	내용			
	구분	내용		
		- arterial blood gas analysis (ABG) pH $\geq$ 7.35; partial pressure of oxygen (PaO <sub>2</sub> ) $\geq$ 80 mmHg, SpO <sub>2</sub> $\geq$ 94% with FIO <sub>2</sub> $\leq$ 0.40, and EPAP of 5 cm water		
	장소	코로나19 ICU		
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명: 안면 마스크 NIV</li> <li>■ 사용장비명: NR</li> <li>■ 비교시술 프로토콜: 중재군과 동일함</li> </ul>			
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 시술관련 이상반응                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 중재군: 목 접착 부위 피부의 궤양, 폐쇄공포증, 소음, 안구 자극, 헬멧 수축</li> <li>2) 비교군: 안면 궤양</li> </ol> </li> <li>- 일차결과: 삽관율</li> <li>- 이차결과: ICU 재원기간, 병원내 사망, 환자 불편감(patient's comfort, VAS 측정, 0 ~ 10점까지 점수 측정, 점수가 낮을수록 불편함을 의미함)</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 30일</li> </ul>			
의료결과	1) 안전성 (1) 시술관련 이상반응			
		중재군 (n = 30)	비교군 (n = 30)	p
	전체 이상반응, n (%)	3/30 (10)	13/30 (43.3)	0.004
	안면 궤양	0/30	13/30 (43.3)	
	소음	3/30 (10)	0/30	
	2) 유효성			
	(1) 환자 임상지표 관련 결과			
		중재군 (n = 30)	비교군 (n = 30)	p
	삽관율, n (%)	3/30 (10)	13/30 (43.3)	0.004
	병원내 사망, n (%)	4/30 (13.3)	12/30 (40)	0.002
	ICU 재원기간(일), 평균 (표준편차)	6.37 (0.556)	11.57 (2.161)	0.00
	NIV 제공 기간*, 평균 (표준편차)	4.53 (0.776)	7.60 (1.354)	0.00
	*단위 미보고			
	(2) 환자 순응도 관련 결과			
		중재군 (n = 30)	비교군 (n = 30)	p
	Patient's comfort (VAS), 평균(표준편차)	7.20 (0.551)	4.53 (0.629)	0.00
	- VAS: 0 ~ 10까지 점수, 점수가 낮을수록 불편함을 의미함			
저자 결론	헬멧 NIV가 대안적 호흡 보조 요법으로 사용할 것을 제안함. 동 연구에서 헬멧 NIV는 마스크 NIV와 비교하여 더 낮은 삽관율과 더 나은 착용감을 보였고, ICU 재원기간도 단축시켰음. 더 공고한 근거를 위해서 추후 다기관 대규모 무작위 임상연구가 요구됨			
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 지원: Nil</li> <li>■ Conflicts of interest: None</li> </ul>			
질 평가	1+			

ARDS, acute respiratory distress syndrome; BMI, body mass index; EPAP, expiratory positive airway pressure; HFNC, high flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NIV, non-invasive ventilation; NS, not significant; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; SAPS, Simplified Acute Physiology Score; SpO<sub>2</sub>, saturation of oxygen; VAS, visual analog scale

Adi (2021)

구분	내용																																																												
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 말레이시아</li> <li>대상자모집기간 : 2016. 1. ~ 2017. 12.</li> <li>연구목적: 급성저산소성호흡부전 환자에서 헬멧 CPAP과 마스크 CPAP간의 효과 비교</li> </ul>																																																												
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 급성저산소성호흡부전 환자 249명</li> <li>- 헬멧 CPAP 118명, 마스크 CPAP 131명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18세 이상</li> <li>- 급성호흡부전으로 응급실에 내원한 환자(ARF 진단 기준 a respiratory rate &gt; 30 breaths/min or pulse oximetry reading &lt; 85% or arterial oxygen partial pressure (PaO<sub>2</sub>) &lt; 60 mmHg under room air)</li> <li>- 급성심장성폐부종(acute cardiogenic pulmonary edema, ACPE), 또는 COPD 급성 악화(acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease) 환자만 포함함</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- altered mental status (GCS ≤ 14), 응급 삽관이 필요한 환자, 혈액학적 불안정</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 113)</th> <th>비교군 (n = 111)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>남/여</td> <td>56/57</td> <td>64/47</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>나이, 평균 (표준편차)</td> <td>62.53 (11.6)</td> <td>62.86 (12.1)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>동반질환, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>없음</td> <td>4 (3.5)</td> <td>4 (3.6)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>고혈압</td> <td>94 (83.2)</td> <td>92 (82.9)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>당뇨병</td> <td>79 (69.9)</td> <td>62 (55.9)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>심장질환</td> <td>51 (45.1)</td> <td>66 (59.5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COPD</td> <td>13 (11.5)</td> <td>25 (22.5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ARF 원인, n(%)</td> <td></td> <td></td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>급성심장성폐부종</td> <td>99 (87.6)</td> <td>95 (85.6)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COPD 급성 악화</td> <td>14 (12.4)</td> <td>16 (14.4)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>호흡 및 혈액학적 변수, Median (IQR)</td> <td></td> <td></td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>SpO<sub>2</sub></td> <td>88 (86 ~ 90)</td> <td>88 (87 ~ 89)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PEEP</td> <td>5 (5 ~ 8)</td> <td>5 (5 ~ 8)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 완료 전 탈락자 제외된 결과</li> </ul>		중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p	남/여	56/57	64/47	NR	나이, 평균 (표준편차)	62.53 (11.6)	62.86 (12.1)	NR	동반질환, n (%)			NR	없음	4 (3.5)	4 (3.6)		고혈압	94 (83.2)	92 (82.9)		당뇨병	79 (69.9)	62 (55.9)		심장질환	51 (45.1)	66 (59.5)		COPD	13 (11.5)	25 (22.5)		ARF 원인, n(%)			NR	급성심장성폐부종	99 (87.6)	95 (85.6)		COPD 급성 악화	14 (12.4)	16 (14.4)		호흡 및 혈액학적 변수, Median (IQR)			NR	SpO <sub>2</sub>	88 (86 ~ 90)	88 (87 ~ 89)		PEEP	5 (5 ~ 8)	5 (5 ~ 8)	
	중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p																																																										
남/여	56/57	64/47	NR																																																										
나이, 평균 (표준편차)	62.53 (11.6)	62.86 (12.1)	NR																																																										
동반질환, n (%)			NR																																																										
없음	4 (3.5)	4 (3.6)																																																											
고혈압	94 (83.2)	92 (82.9)																																																											
당뇨병	79 (69.9)	62 (55.9)																																																											
심장질환	51 (45.1)	66 (59.5)																																																											
COPD	13 (11.5)	25 (22.5)																																																											
ARF 원인, n(%)			NR																																																										
급성심장성폐부종	99 (87.6)	95 (85.6)																																																											
COPD 급성 악화	14 (12.4)	16 (14.4)																																																											
호흡 및 혈액학적 변수, Median (IQR)			NR																																																										
SpO <sub>2</sub>	88 (86 ~ 90)	88 (87 ~ 89)																																																											
PEEP	5 (5 ~ 8)	5 (5 ~ 8)																																																											
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>사용장비명: CASTAR, Starmed, Italy</li> <li>중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gas flow 최소 분당 40 L</li> <li>- PEEP 최초 세팅 5 cm H<sub>2</sub>O 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O 씩 증가시킴</li> <li>- 흡기 산소 분획(FiO<sub>2</sub>) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 1시간</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gas flow 최소 분당 40 L</li> <li>- PEEP 최초 세팅 5 cm H<sub>2</sub>O 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O 씩 증가시킴</li> <li>- 흡기 산소 분획(FiO<sub>2</sub>) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음</li> </ul>	유지시간	- 1시간	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	응급실																																																		
구분	내용																																																												
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gas flow 최소 분당 40 L</li> <li>- PEEP 최초 세팅 5 cm H<sub>2</sub>O 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O 씩 증가시킴</li> <li>- 흡기 산소 분획(FiO<sub>2</sub>) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음</li> </ul>																																																												
유지시간	- 1시간																																																												
이탈기준	- 보고하지 않음																																																												
장소	응급실																																																												
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: 안면 마스크 CPAP</li> <li>사용장비명: Respironics, United Kingdom</li> </ul>																																																												

구분	내용																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술 프로토콜</li> </ul>																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O, 압력 보조 0으로 세팅 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O 씩 증가시킴 - peak flow rate 분당 260 L 이상 - 흡기 산소 분획(FiO<sub>2</sub>) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 1시간</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실</td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용	세팅	- PEEP 5 cm H <sub>2</sub> O, 압력 보조 0으로 세팅 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H <sub>2</sub> O 씩 증가시킴 - peak flow rate 분당 260 L 이상 - 흡기 산소 분획(FiO <sub>2</sub> ) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음	유지시간	- 1시간	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	응급실														
구분	내용																								
세팅	- PEEP 5 cm H <sub>2</sub> O, 압력 보조 0으로 세팅 후 목표 산소포화도 94 ~ 97 %가 되도록 3 ~ 5 cm H <sub>2</sub> O 씩 증가시킴 - peak flow rate 분당 260 L 이상 - 흡기 산소 분획(FiO <sub>2</sub> ) 0.6으로 설정하고 연구 기간 동안 변경하지 않음																								
유지시간	- 1시간																								
이탈기준	- 보고하지 않음																								
장소	응급실																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 증재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함</li> </ul>																								
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 삽관율(기준: neurological failure (neurologic deterioration), circulatory failure, respiratory failure (oxygen saturation &lt; 88% or respiratory rate &gt; 36/min), airway bleeding, or copious respiratory secretions and absence of airway-protective gas reflex)</li> <li>- 증재 불편감(discomfort): '예/아니오' 로 대답하도록 단발성으로 질문함</li> <li>- 점막 건조 발생: 이상반응 발생 측면에서 안전성 지표로 볼 수 있으나 'discomfort'와 관련하여 환자 순응도와 관련된 유효성 지표로도 볼 수 있음</li> </ul> </li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 중재군: 5명(4.2%), NIV 실패로 중재시술 완료 전 삽관 필요 5명</li> <li>2) 비교군: 20명(15.3%) NIV 실패로 중재시술 완료 전 삽관 필요 20명</li> </ol> </li> <li>■ 총 추적관찰 기간: NR</li> </ul>																								
의료결과	<p>1) 안전성</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 113)</th> <th>비교군 (n = 111)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>점막 마름, n(%)</td> <td>55/113 (48.7)</td> <td>76/111 (68.5)</td> <td>0.003</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 113)</th> <th>비교군 (n = 111)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>삽관율, n(%)</td> <td>5/113 (4.4)</td> <td>20/111 (18)</td> <td>0.003</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 문헌에서는 중재 완료 전 삽관한 환자 제외하여 분석하였으나 삽관율 카운트에서는 포함하였다고 제시함. 이 때 분모는 그대로 분석에 포함된 대상자만을 기준으로 계산함 - 동 지표의 무작위배정 시점 시 각 군의 수를 분모로 하여 계산하는 경우 중재군 5/118 (4.5%). 비교군 20/131 (15.3%)로 나타남</p> <p>(2) 환자 순응도 관련 결과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 113)</th> <th>비교군 (n = 111)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Discomfort (YES), n(%)</td> <td>46/113 (40.7)</td> <td>79/111 (71.2)</td> <td>&lt; 0.001</td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p	점막 마름, n(%)	55/113 (48.7)	76/111 (68.5)	0.003		중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p	삽관율, n(%)	5/113 (4.4)	20/111 (18)	0.003		중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p	Discomfort (YES), n(%)	46/113 (40.7)	79/111 (71.2)	< 0.001
	중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p																						
점막 마름, n(%)	55/113 (48.7)	76/111 (68.5)	0.003																						
	중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p																						
삽관율, n(%)	5/113 (4.4)	20/111 (18)	0.003																						
	중재군 (n = 113)	비교군 (n = 111)	p																						
Discomfort (YES), n(%)	46/113 (40.7)	79/111 (71.2)	< 0.001																						
저자 결론	급성심장성폐부종과 COPD 악화로 응급실 내원한 급성호흡부전 환자에서 헬멧 CPAP은 마스크 CPAP를 대체할 수 있음																								
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: 없음</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul>																								
질 평가	1+																								

ACPE acute cardiogenic pulmonary edema; BMI, body mass index; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CPAP, continuous positive airway pressure; GCS, Glasgow Coma Scale; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SpO<sub>2</sub>, saturation of oxygen

Grieco (2021, 2022)

구분	내용																																																																																													
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 다기관(4개 기관)</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NCT04502576</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2020. 10. 13. ~ 2020. 12.13., 연구 종료시점 2021.2.11.</li> <li>■ 연구목적: 코로나19로 인한 급성저산소성호흡부전 환자에서 헬멧 NIV와 HFNC 효과 비교</li> </ul>																																																																																													
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 코로나19 급성저산소성호흡부전 환자 110명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬멧 NIV 55명, HFNC 55명</li> </ul> </li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 코로나19로 인한 급성저산소성호흡부전으로 ICU 입원 후 입원기간이 24시간 내인 환자</li> <li>- PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ≤ 200, PaCO<sub>2</sub> ≤ 45 mmHg</li> <li>- 만성 호흡부전 과거력, 중등도 또는 중증 심부전 과거력이 없는 환자(New York Heart Association class &gt; II or left ventricular ejection fraction &lt; 50%)</li> <li>- 연구 참여 동의 환자</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 만성 폐질환, 신부전의 급작스런 악화, 연구 참여 스크리닝 전 이미 12시간 이상 NIV나 HFNC를 받은 환자</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>																																																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 54)</th> <th>비교군 (n = 55)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나이, median (IQR), y</td> <td>66 (57 - 72)</td> <td>63 (55 - 69)</td> </tr> <tr> <td>성별, n (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  여성</td> <td>12 (22)</td> <td>9 (16)</td> </tr> <tr> <td>  남성</td> <td>42 (77)</td> <td>46 (84)</td> </tr> <tr> <td>BMI, median (IQR)</td> <td>27 (26 - 30)</td> <td>28 (26 - 31)</td> </tr> <tr> <td>관련 동반질환, n (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  고혈압</td> <td>24 (44)</td> <td>33 (60)</td> </tr> <tr> <td>  제2형 당뇨병</td> <td>13 (24)</td> <td>10 (18)</td> </tr> <tr> <td>  흡연</td> <td>5 (9)</td> <td>11 (20)</td> </tr> <tr> <td>  면역저하자</td> <td>3 (6)</td> <td>5 (9)</td> </tr> <tr> <td>    최근 화학요법을 받은 자</td> <td>2 (4)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>    HIV</td> <td>1 (2)</td> <td>1 (2)</td> </tr> <tr> <td>    면역억제제 치료-신장이식</td> <td>0</td> <td>2 (4)</td> </tr> <tr> <td>    급성골수성백혈병</td> <td>0</td> <td>1 (2)</td> </tr> <tr> <td>    궤양성 대장염-면역억제제 치료</td> <td>0</td> <td>1 (2)</td> </tr> <tr> <td>  암 과거력</td> <td>4 (8)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  신경학적 질환</td> <td>0</td> <td>2 (4)</td> </tr> <tr> <td>    자폐 스펙트럼 장애</td> <td>0</td> <td>1 (2)</td> </tr> <tr> <td>    알츠하이머 질환</td> <td>0</td> <td>1 (2)</td> </tr> <tr> <td>연구 등록전 기간, median (IQR)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  재원기간, 일</td> <td>2 (1 - 3)</td> <td>2 (0 - 3)</td> </tr> <tr> <td>  ICU 입원, 시간</td> <td>1 (0 - 3)</td> <td>1 (0 - 2)</td> </tr> <tr> <td>  등록 시점 심박동수, beats/min</td> <td>75 (65 - 87)</td> <td>80 (70 - 90)</td> </tr> <tr> <td>등록 시점 혈압, median (IQR), mmHg</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  수축기 혈압</td> <td>130 (125 - 150)</td> <td>138 (126 - 152)</td> </tr> <tr> <td>  평균 혈압</td> <td>92 (84 - 101)</td> <td>91 (80 - 102)</td> </tr> <tr> <td>  이완기 혈압</td> <td>70 (63 - 75)</td> <td>70 (61 - 90)</td> </tr> <tr> <td>  등록시점 호흡곤란 지수(VAS (0 ~ 10))</td> <td>4 (2 - 7)</td> <td>4 (1 - 6)</td> </tr> <tr> <td>  등록시점 호흡율, breaths/min</td> <td>28 (24 - 32)</td> <td>28 (23 - 32)</td> </tr> <tr> <td>  등록시점 동맥혈 가스 분석 결과, median (IQR)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	나이, median (IQR), y	66 (57 - 72)	63 (55 - 69)	성별, n (%)			여성	12 (22)	9 (16)	남성	42 (77)	46 (84)	BMI, median (IQR)	27 (26 - 30)	28 (26 - 31)	관련 동반질환, n (%)			고혈압	24 (44)	33 (60)	제2형 당뇨병	13 (24)	10 (18)	흡연	5 (9)	11 (20)	면역저하자	3 (6)	5 (9)	최근 화학요법을 받은 자	2 (4)	0	HIV	1 (2)	1 (2)	면역억제제 치료-신장이식	0	2 (4)	급성골수성백혈병	0	1 (2)	궤양성 대장염-면역억제제 치료	0	1 (2)	암 과거력	4 (8)	0	신경학적 질환	0	2 (4)	자폐 스펙트럼 장애	0	1 (2)	알츠하이머 질환	0	1 (2)	연구 등록전 기간, median (IQR)			재원기간, 일	2 (1 - 3)	2 (0 - 3)	ICU 입원, 시간	1 (0 - 3)	1 (0 - 2)	등록 시점 심박동수, beats/min	75 (65 - 87)	80 (70 - 90)	등록 시점 혈압, median (IQR), mmHg			수축기 혈압	130 (125 - 150)	138 (126 - 152)	평균 혈압	92 (84 - 101)	91 (80 - 102)	이완기 혈압	70 (63 - 75)	70 (61 - 90)	등록시점 호흡곤란 지수(VAS (0 ~ 10))	4 (2 - 7)	4 (1 - 6)	등록시점 호흡율, breaths/min	28 (24 - 32)	28 (23 - 32)	등록시점 동맥혈 가스 분석 결과, median (IQR)		
	중재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)																																																																																												
나이, median (IQR), y	66 (57 - 72)	63 (55 - 69)																																																																																												
성별, n (%)																																																																																														
여성	12 (22)	9 (16)																																																																																												
남성	42 (77)	46 (84)																																																																																												
BMI, median (IQR)	27 (26 - 30)	28 (26 - 31)																																																																																												
관련 동반질환, n (%)																																																																																														
고혈압	24 (44)	33 (60)																																																																																												
제2형 당뇨병	13 (24)	10 (18)																																																																																												
흡연	5 (9)	11 (20)																																																																																												
면역저하자	3 (6)	5 (9)																																																																																												
최근 화학요법을 받은 자	2 (4)	0																																																																																												
HIV	1 (2)	1 (2)																																																																																												
면역억제제 치료-신장이식	0	2 (4)																																																																																												
급성골수성백혈병	0	1 (2)																																																																																												
궤양성 대장염-면역억제제 치료	0	1 (2)																																																																																												
암 과거력	4 (8)	0																																																																																												
신경학적 질환	0	2 (4)																																																																																												
자폐 스펙트럼 장애	0	1 (2)																																																																																												
알츠하이머 질환	0	1 (2)																																																																																												
연구 등록전 기간, median (IQR)																																																																																														
재원기간, 일	2 (1 - 3)	2 (0 - 3)																																																																																												
ICU 입원, 시간	1 (0 - 3)	1 (0 - 2)																																																																																												
등록 시점 심박동수, beats/min	75 (65 - 87)	80 (70 - 90)																																																																																												
등록 시점 혈압, median (IQR), mmHg																																																																																														
수축기 혈압	130 (125 - 150)	138 (126 - 152)																																																																																												
평균 혈압	92 (84 - 101)	91 (80 - 102)																																																																																												
이완기 혈압	70 (63 - 75)	70 (61 - 90)																																																																																												
등록시점 호흡곤란 지수(VAS (0 ~ 10))	4 (2 - 7)	4 (1 - 6)																																																																																												
등록시점 호흡율, breaths/min	28 (24 - 32)	28 (23 - 32)																																																																																												
등록시점 동맥혈 가스 분석 결과, median (IQR)																																																																																														

구분	내용	
	중재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ratio	105 (83 - 125)	102 (80 - 124)
pH	7.47 (7.45 - 7.49)	7.46 (7.45 - 7.48)
PaCO <sub>2</sub> , mm Hg	34 (31 - 37)	34 (32 - 37)
등록시점 저산소증 중증도		
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ratio ≤ 100	26 (48)	27 (49)
등록시점 흉부 X-ray에서의 Bilateral infiltrates	54 (100)	55 (100)
동반 약물		
Dexamethasone	54 (100)	55 (100)
Remdesivir	44 (81)	45 (81)
SAPS II, median (IQR)	32 (27 - 35)	29 (24 - 34)
등록시점 SOFA score, median (IQR)	2 (2 - 3)	2 (2 - 3)

- 중재군 1명 무작위배정 후 말기 폐섬유화로 진단되어 연구에서 배제됨

- 연구방법 (중재시술)
- 중재시술명: 헬멧 NIV
  - 사용장비명: Dimar, Italy, or Starmed-Intersurgical, UK
  - 중재시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- 최초 압력 보조 10 ~ 12 cm H <sub>2</sub> O하고 점차 올려서 a peak inspiratory flow of 100 L/min까지 도달하게 함 - 호기말양압(PEEP) 10 ~ 12 cm H <sub>2</sub> O - 목표 산소포화도 92 ~ 98%에 도달하도록 FiO <sub>2</sub> 조정함 - 환자 상태에 따라 임상가가 세팅 조절 가능하나 호기말양압은 ≥ 10 cm H <sub>2</sub> O
유지시간	- 48시간 유지 - 기본적으로 중재는 기도삽관 전, 또는 ICU 퇴원 시까지 지속함
이탈기준	- 48시간 유지 후 FiO <sub>2</sub> ≤ 40%, 호흡률 분당 25회 이하인 경우 시도 - PEEP 감소, 압력 보조 8 cm H <sub>2</sub> O로 줄이고 30분 이상 경과했을 때 산소포화도 92% 이상, 호흡률 분당 25회 이하로 유지되는 경우 중재 중단하고 벤츄리마스크나 HFNC로 교체함 - 중단 후 환자 상태가 분당 호흡률 25 이상 and/or 산소포화도 92% 이하인 경우 NIV 재개함
장소	ICU

- 동반 중재: 각 병원 프로토콜에 따라 환자 치료를 위한 표준 치료 제공함

- (비교시술)
- 비교시술명: 고유량비강캐놀러 산소요법(high flow nasal cannula, HFNC)
  - 사용장비명: Dimar, Italy, or Starmed-Intersurgical, UK
  - 비교시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- gas flow 최초 세팅 분당 60 L, 목표 산소포화도 92 ~ 98%에 도달하도록 FiO <sub>2</sub> 조정함 - 가스 챔버는 환자 편의에 따라 34℃, 또는 37℃로 조정함
유지시간	- 48시간 유지. 중단 시도 및 중단 기준은 중재군과 동일 - 기본적으로 중재는 기도삽관 전, 또는 ICU 퇴원 시 까지 지속함
이탈기준	- 48시간 유지 후 FiO <sub>2</sub> ≤ 40%, 호흡률 분당 25회 이하인 경우 시도 - FiO <sub>2</sub> 변경없이 유지한 상태로 oxygen flow 분당 10 L 이하로 유지한 상태에서 산소포화도 92 ~ 98% 유지되고 호흡률 분당 25회로 유지되면 HFNC를 벤츄리 마스크나 비강 캐놀러로 교체함
장소	ICU

- 동반 중재: 각 병원 프로토콜에 따라 환자 치료를 위한 표준 치료 제공함

- (결과측정)
- 측정 결과 변수 및 정의
  - 삽관을

구분	내용																																																																																																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 28일 중 호흡보조요법을 받지 않은 기간: 연구 등록 후 28일간 HFNC, 비침습적, 또는 침습적 환기법을 받지 않은 기간</li> <li>- 사망률: ICU 입원 내 사망, 병원 내 사망, 28일 사망, 60일 사망</li> <li>- ICU 재원기간</li> <li>- 안전성 end point: 기도 삽관 이유, 무작위배정 시점과 기도삽관 시점 간의 기간, 응급 산란이 필요한 이벤트 발생</li> <li>- 그 외 측정된 탐색적 결과변수: ICU 내 감염, 기관절개술 발생, 신대체요법이 필요한 급성신부전, 압력손상(Barotrauma), 상지정맥혈전증(Upper limb vein thrombosis), 체외막산소화(Extracorporeal membrane oxygenation), 간부전</li> <li>- 증재기기 관련 불편감(device-related discomfort): VAS(0 ~ 10) 측정, 낮을수록 불편감 없음 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탈락률 및 탈락사유</li> <li>1) 증재군: 2명, 배정 후 말기 폐섬유화 진단 1명, 사용가능한 벤틸레이터 없음 1명</li> <li>2) 비교군: 1명(2%), 심각한 프로토콜 위반 1명</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 60일</li> </ul> </li> </ul>																																																																																																								
의료결과	<p>1) 안전성</p> <p>(1) 문헌에서 제시한 탐색적 결과지표: 문헌 추가자료에 같은 다음 결과를 이상반응으로 보고함</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>증재군 (n = 54)</th> <th>비교군 (n = 55)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ICU에서의 감염, n(%)</td> <td>17/54 (31)</td> <td>22/55 (40)</td> <td>0.43</td> </tr> <tr> <td>  벤틸레이터 관련 폐렴</td> <td>14/54 (26)</td> <td>18/55 (33)</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td>  패혈증</td> <td>12/54 (22)</td> <td>19/55 (34)</td> <td>0.2</td> </tr> <tr> <td>기관절개술, n(%)</td> <td>4/54 (7)</td> <td>11/55 (20)</td> <td>0.09</td> </tr> <tr> <td>신대체술이 요구되는 급성 신손상, n(%)</td> <td>4/54 (7)</td> <td>8/55 (14)</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>압력상해, n(%)</td> <td>2/54 (4)</td> <td>7/55 (13)</td> <td>0.16</td> </tr> <tr> <td>  기흉</td> <td>2/54 (4)</td> <td>4/55 (7)</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>  피하기종(Subcutaneous emphysema)</td> <td>0/54</td> <td>5/55 (9)</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>상지정맥혈전증(Upper limb vein thrombosis)</td> <td>1/54 (2)</td> <td>0/55</td> <td>0.49</td> </tr> <tr> <td>체외막산소화(Extracorporeal membrane oxygenation), n(%)</td> <td>0/54</td> <td>3/55 (5)</td> <td>0.24</td> </tr> <tr> <td>간부전, n(%)</td> <td>0/54</td> <td>2/55 (4)</td> <td>0.49</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>증재군 (n = 54)</th> <th>비교군 (n = 55)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>28일 시점 삽관율, n(%)</td> <td>16/54 (30)</td> <td>28/55 (51)</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>외부전문가의 삽관 기준 보정 후 28일 시점 삽관율, n(%)</td> <td>15/54 (28)</td> <td>28/55 (51)</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)</td> <td>20 (0 ~ 25)</td> <td>18 (0 ~ 22)</td> <td>0.26</td> </tr> <tr> <td>삽관까지 걸린 시간, median (IQR),</td> <td>29 (8 to 71)</td> <td>21 (4 to 65)</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>응급 삽관 필요, n(%)</td> <td>0/54</td> <td>0/55</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>기도삽관 사유, n(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  저산소증</td> <td>15/54 (28)</td> <td>27/55 (49)</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>  호흡근육피로의 징후</td> <td>13/54 (24)</td> <td>24/55 (44)</td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td>  중재 불내성(intolerance)</td> <td>11/54 (20)</td> <td>5/55 (9)</td> <td>0.11</td> </tr> <tr> <td>  호흡곤란 악화</td> <td>9/54 (17)</td> <td>25/55 (45)</td> <td>0.002</td> </tr> <tr> <td>  5분간 산소포화도 &lt; 50%</td> <td>9/54 (17)</td> <td>23/55 (42)</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>  정신상태변화(Altered mental status)</td> <td>1/54 (2)</td> <td>1/55 (2)</td> <td>&gt; .99</td> </tr> <tr> <td>  쇼크</td> <td>1/54 (2)</td> <td>1/55 (2)</td> <td>&gt; .99</td> </tr> </tbody> </table>		증재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p	ICU에서의 감염, n(%)	17/54 (31)	22/55 (40)	0.43	벤틸레이터 관련 폐렴	14/54 (26)	18/55 (33)	0.53	패혈증	12/54 (22)	19/55 (34)	0.2	기관절개술, n(%)	4/54 (7)	11/55 (20)	0.09	신대체술이 요구되는 급성 신손상, n(%)	4/54 (7)	8/55 (14)	0.36	압력상해, n(%)	2/54 (4)	7/55 (13)	0.16	기흉	2/54 (4)	4/55 (7)	0.7	피하기종(Subcutaneous emphysema)	0/54	5/55 (9)	0.06	상지정맥혈전증(Upper limb vein thrombosis)	1/54 (2)	0/55	0.49	체외막산소화(Extracorporeal membrane oxygenation), n(%)	0/54	3/55 (5)	0.24	간부전, n(%)	0/54	2/55 (4)	0.49		증재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p	28일 시점 삽관율, n(%)	16/54 (30)	28/55 (51)	0.03	외부전문가의 삽관 기준 보정 후 28일 시점 삽관율, n(%)	15/54 (28)	28/55 (51)	0.02	28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	20 (0 ~ 25)	18 (0 ~ 22)	0.26	삽관까지 걸린 시간, median (IQR),	29 (8 to 71)	21 (4 to 65)	0.03	응급 삽관 필요, n(%)	0/54	0/55	0.02	기도삽관 사유, n(%)				저산소증	15/54 (28)	27/55 (49)	0.03	호흡근육피로의 징후	13/54 (24)	24/55 (44)	0.04	중재 불내성(intolerance)	11/54 (20)	5/55 (9)	0.11	호흡곤란 악화	9/54 (17)	25/55 (45)	0.002	5분간 산소포화도 < 50%	9/54 (17)	23/55 (42)	0.006	정신상태변화(Altered mental status)	1/54 (2)	1/55 (2)	> .99	쇼크	1/54 (2)	1/55 (2)	> .99
	증재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p																																																																																																						
ICU에서의 감염, n(%)	17/54 (31)	22/55 (40)	0.43																																																																																																						
벤틸레이터 관련 폐렴	14/54 (26)	18/55 (33)	0.53																																																																																																						
패혈증	12/54 (22)	19/55 (34)	0.2																																																																																																						
기관절개술, n(%)	4/54 (7)	11/55 (20)	0.09																																																																																																						
신대체술이 요구되는 급성 신손상, n(%)	4/54 (7)	8/55 (14)	0.36																																																																																																						
압력상해, n(%)	2/54 (4)	7/55 (13)	0.16																																																																																																						
기흉	2/54 (4)	4/55 (7)	0.7																																																																																																						
피하기종(Subcutaneous emphysema)	0/54	5/55 (9)	0.06																																																																																																						
상지정맥혈전증(Upper limb vein thrombosis)	1/54 (2)	0/55	0.49																																																																																																						
체외막산소화(Extracorporeal membrane oxygenation), n(%)	0/54	3/55 (5)	0.24																																																																																																						
간부전, n(%)	0/54	2/55 (4)	0.49																																																																																																						
	증재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p																																																																																																						
28일 시점 삽관율, n(%)	16/54 (30)	28/55 (51)	0.03																																																																																																						
외부전문가의 삽관 기준 보정 후 28일 시점 삽관율, n(%)	15/54 (28)	28/55 (51)	0.02																																																																																																						
28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	20 (0 ~ 25)	18 (0 ~ 22)	0.26																																																																																																						
삽관까지 걸린 시간, median (IQR),	29 (8 to 71)	21 (4 to 65)	0.03																																																																																																						
응급 삽관 필요, n(%)	0/54	0/55	0.02																																																																																																						
기도삽관 사유, n(%)																																																																																																									
저산소증	15/54 (28)	27/55 (49)	0.03																																																																																																						
호흡근육피로의 징후	13/54 (24)	24/55 (44)	0.04																																																																																																						
중재 불내성(intolerance)	11/54 (20)	5/55 (9)	0.11																																																																																																						
호흡곤란 악화	9/54 (17)	25/55 (45)	0.002																																																																																																						
5분간 산소포화도 < 50%	9/54 (17)	23/55 (42)	0.006																																																																																																						
정신상태변화(Altered mental status)	1/54 (2)	1/55 (2)	> .99																																																																																																						
쇼크	1/54 (2)	1/55 (2)	> .99																																																																																																						

구분	내용		
	중재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p
과탄산증(Hypercapnia)	1/54 (2)	0/55	0.49
Inability to clear secretions	1/54 (2)	0/55	0.49
ICU 사망, n(%)	11/54 (20)	14/55 (25)	0.65
병원내 사망, n(%)	13/54 (24)	14/55 (25)	> 0.99
28일 사망, n(%)	8/54 (15)	10/55 (18)	0.80
60일 사망, n(%)	13/54 (24)	12/55 (22)	0.80
ICU 재원기간(일), median (IQR)	9 (4 ~ 17)	10 (5 ~ 23)	0.22

(참고. 하위군 분석 결과)

	PaCO <sub>2</sub> < 35mm Hg (n = 59)		p
	중재군 (n = 28)	비교군 (n = 31)	
28일 시점 삽관율, n(%)	5 (18)	19 (61)	0.001
ICU 사망, n(%)	3 (11)	12 (39)	0.018
병원내 사망, n(%)	5 (18)	12 (39)	0.092
28일 사망, n(%)	3 (11)	8 (26)	0.19
60일 사망, n(%)	5 (18)	10 (32)	0.24
ICU 재원기간(일), median (IQR)	8 (4 ~ 17)	12 (6 ~ 23)	0.12
28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	21 (11 ~ 25)	14 (0 ~ 21)	0.07

	PaCO <sub>2</sub> ≥ 35mm Hg (n = 50)		p
	중재군 (n = 26)	비교군 (n = 24)	
28일 시점 삽관율, n(%)	11 (42)	9 (38)	0.78
ICU 사망, n(%)	8 (31)	2 (8)	0.42
병원내 사망, n(%)	8 (31)	2 (8)	0.78
28일 사망, n(%)	5 (19)	2 (8)	0.78
60일 사망, n(%)	8 (31)	2 (8)	0.78
ICU 재원기간(일), median (IQR)	9 (4 ~ 22)	8 (5 ~ 17)	0.88
28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	16 (0 ~ 24)	20 (1 ~ 23)	0.80

	PaCO <sub>2</sub> /(FiO <sub>2</sub> × VAS 호흡곤란 점수) ≥ 30 (n = 55)		p
	중재군 (n = 27)	비교군 (n = 28)	
28일 시점 삽관율, n(%)	6 (22)	9 (32)	0.55
ICU 사망, n(%)	4 (15)	5 (18)	> 0.99
병원내 사망, n(%)	4 (15)	5 (18)	> 0.99
28일 사망, n(%)	3 (11)	4 (14)	> 0.99
60일 사망, n(%)	5 (19)	5 (18)	> 0.99
ICU 재원기간(일), median (IQR)	5 (3 ~ 10)	8 (5 ~ 11)	0.21
28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	22 (13 ~ 25)	21 (10 ~ 23)	0.49



구분	내용		p
	PaCO <sub>2</sub> /(FiO <sub>2</sub> × VAS 호흡곤란 점수) < 30 (n = 54)		
	중재군 (n = 27)	비교군 (n = 28)	
28일 시점 삽관율, n(%)	10 (37)	19 (70)	0.03
ICU 사망, n(%)	7 (26)	9 (33)	0.76
병원내 사망, n(%)	9 (33)	9 (33)	> 0.99
28일 사망, n(%)	5 (18)	6 (22)	> 0.99
60일 사망, n(%)	8 (30)	7 (26)	> 0.99
ICU 재원기간(일), median (IQR)	13 (6 ~ 26)	14 (5 ~ 57)	0.42
28일 중 호흡보조요법 미제공 기간(일), median (IQR)	13 (0 ~ 24)	1 (0 ~ 19)	0.29

(2) 삽관율 post-hoc 분석 결과

	Hazard ratio (95% CI)	p
28일 삽관율, n(%)	0.27 (0.10 ~ 0.70)	0.02
- 군간 차이를 보인 변수 보정		

(3) 환자 순응도 관련 결과

	중재군 (n = 54)	비교군 (n = 55)	p
48시간 이후 중재기기 관련 불편감(VAS), 평균 (표준편차)	3.7 (3.1)	1.8 (2.4)	< 0.001
중재 불내성(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	11/54 (20)	5/55 (9)	0.11
*환자 임상지표 관련 결과에서 정리한 것과 동일한 결과임			

저자 결론 동 연구의 일차지표인 '28일 간 호흡보조 기구 미착용일'은 군간 유의한 차이가 없었음. 추후 삽관율을 포함한 다른 결과지표들의 비교를 위해 추가 연구가 필요함

비고

- 연구비 재원: funded by a research grant (2017 Merck Sharp & Dohme SRL award) by the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, and Intensive Care Medicine.
- Conflicts of interest: Dr Grieco reported receiving grants from the Italian Society of Anesthesia, Analgesia, and Intensive Care Medicine during the conduct of the study and grants from the European Society of Intensive Care Medicine and GE Healthcare and travel expenses from Maquet, Getinge, and Air Liquide outside the submitted work. Dr Montomoli reported receiving personal fees from Active Medica BV outside the submitted work. Dr Conti reported receiving payments for lectures from Chiesi Pharmaceuticals SpA. Dr Maggiore reported serving as the principal investigator of the RINO trial (ClinicalTrials.gov NCT02107183), which was supported by Fisher and Paykel Healthcare through an institutional grant, and receiving personal fees from Draeger Medical and GE Healthcare outside the submitted work. Dr Antonelli reported receiving personal fees from Maquet, Chiesi, and Air Liquide and grants from GE Healthcare outside the submitted work. No other disclosures were reported.
- 동일 연구 관련 사항: 2022년 발표 문헌은 2021년 발표 문헌의 post-hoc 분석 문헌임

질 평가 1+

BMI, body mass index; CI, confidence interval; HFNC, high flow nasal cannula; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SAPS, Simplified Acute Physiology Score; SOFA, Sequential Organ Failure Assessment; SpO<sub>2</sub>, saturation of oxygen; VAS, visual analogue scale

## Osman (2021)

구분	내용																																																																												
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NCT04005092</li> <li>연구국가 : 말레이시아</li> <li>대상자모집기간 : 2018. 1. ~ 2018. 12.</li> <li>연구목적: 급성심장성폐부종 환자에서 헬멧 CPAP과 고유량비강캐놀러 산소요법 간의 효과 비교</li> </ul>																																																																												
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 급성심장성폐부종(acute cardiogenic pulmonary oedema, ACPO) 환자 206명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬멧 CPAP 101명, HFNC 105명</li> </ul> </li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18세 이상</li> <li>- 호흡률 &gt; 30 b.p.m.</li> <li>- reservoir facemask를 이용하여 산소 분당 15 L이상 공급시 맥박 산소 포화도 90% 미만</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- altered mental status (GCS &lt; 8), 혈압상승제 또는 수축제가 필요한 혈액학적 불안정, 심인성 쇼크, 심정지, 폐에서 기인한 호흡부전, 응급 삽관이 필요한 환자, 경피적 관상동맥 중재술이 필요한 급성 심근 허혈</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 94)</th> <th>비교군 (n = 94)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>남/여</td> <td>60/34</td> <td>63/31</td> <td>0.759</td> </tr> <tr> <td>나이, 평균 (95% CI)</td> <td>60.9 (58.3 ~ 63.4)</td> <td>60.5 (57.3 ~ 63.6)</td> <td>0.844</td> </tr> <tr> <td>BMI, 평균 (95% CI)</td> <td>28 (27 ~ 29)</td> <td>29 (28 ~ 29)</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>동반질환, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>고혈압</td> <td>75 (80)</td> <td>65 (69)</td> <td>0.132</td> </tr> <tr> <td>심장질환</td> <td>48 (51)</td> <td>49 (52)</td> <td>0.884</td> </tr> <tr> <td>만성 신질환</td> <td>32 (34)</td> <td>27 (29)</td> <td>0.53</td> </tr> <tr> <td>당뇨병</td> <td>68 (72)</td> <td>55 (59)</td> <td>0.07</td> </tr> <tr> <td>ACPO 원인, n(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>고혈압</td> <td>67 (71)</td> <td>65(69)</td> <td>0.750</td> </tr> <tr> <td>허혈</td> <td>22 (23)</td> <td>21(22)</td> <td>0.862</td> </tr> <tr> <td>원발성 부정맥</td> <td>3 (0.3)</td> <td>4 (0.4)</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>판막 질환</td> <td>2 (0.2)</td> <td>4 (0.4)</td> <td>0.174</td> </tr> <tr> <td>박출률 감소 심부전</td> <td>51 (54)</td> <td>53 (56)</td> <td>0.769</td> </tr> <tr> <td>박출률 보존 심부전</td> <td>43 (46)</td> <td>41 (44)</td> <td>0.771</td> </tr> <tr> <td>표준 치료, n(%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Isosorbide dinitrate 1시간</td> <td>76 (81)</td> <td>66 (70)</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>Furosemide</td> <td>64 (68)</td> <td>55 (59)</td> <td>0.23</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 중재 배정 후 치료 실패로 중재 프로토콜 완료하지 못한 환자는 제외한 결과</p>		중재군 (n = 94)	비교군 (n = 94)	p	남/여	60/34	63/31	0.759	나이, 평균 (95% CI)	60.9 (58.3 ~ 63.4)	60.5 (57.3 ~ 63.6)	0.844	BMI, 평균 (95% CI)	28 (27 ~ 29)	29 (28 ~ 29)	1.000	동반질환, n (%)				고혈압	75 (80)	65 (69)	0.132	심장질환	48 (51)	49 (52)	0.884	만성 신질환	32 (34)	27 (29)	0.53	당뇨병	68 (72)	55 (59)	0.07	ACPO 원인, n(%)				고혈압	67 (71)	65(69)	0.750	허혈	22 (23)	21(22)	0.862	원발성 부정맥	3 (0.3)	4 (0.4)	1.000	판막 질환	2 (0.2)	4 (0.4)	0.174	박출률 감소 심부전	51 (54)	53 (56)	0.769	박출률 보존 심부전	43 (46)	41 (44)	0.771	표준 치료, n(%)				Isosorbide dinitrate 1시간	76 (81)	66 (70)	0.13	Furosemide	64 (68)	55 (59)	0.23
	중재군 (n = 94)	비교군 (n = 94)	p																																																																										
남/여	60/34	63/31	0.759																																																																										
나이, 평균 (95% CI)	60.9 (58.3 ~ 63.4)	60.5 (57.3 ~ 63.6)	0.844																																																																										
BMI, 평균 (95% CI)	28 (27 ~ 29)	29 (28 ~ 29)	1.000																																																																										
동반질환, n (%)																																																																													
고혈압	75 (80)	65 (69)	0.132																																																																										
심장질환	48 (51)	49 (52)	0.884																																																																										
만성 신질환	32 (34)	27 (29)	0.53																																																																										
당뇨병	68 (72)	55 (59)	0.07																																																																										
ACPO 원인, n(%)																																																																													
고혈압	67 (71)	65(69)	0.750																																																																										
허혈	22 (23)	21(22)	0.862																																																																										
원발성 부정맥	3 (0.3)	4 (0.4)	1.000																																																																										
판막 질환	2 (0.2)	4 (0.4)	0.174																																																																										
박출률 감소 심부전	51 (54)	53 (56)	0.769																																																																										
박출률 보존 심부전	43 (46)	41 (44)	0.771																																																																										
표준 치료, n(%)																																																																													
Isosorbide dinitrate 1시간	76 (81)	66 (70)	0.13																																																																										
Furosemide	64 (68)	55 (59)	0.23																																																																										
연구방법 (중재기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재기술명: 헬멧 CPAP</li> <li>사용장비명: CASTAR, Starmed, Italy</li> <li>중재기술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- FiO<sub>2</sub> 0.6, PEEP 최초 세팅 5 cm H<sub>2</sub>O 후 필요시 3 ~ 5 cm H<sub>2</sub>O 조정 - 목표 산소포화도 &gt; 94%</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상가가 결정</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: ACPO 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	- FiO <sub>2</sub> 0.6, PEEP 최초 세팅 5 cm H <sub>2</sub> O 후 필요시 3 ~ 5 cm H <sub>2</sub> O 조정 - 목표 산소포화도 > 94%	유지시간	- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상가가 결정	이탈기준	보고하지 않음	장소	응급실																																																																		
구분	내용																																																																												
세팅	- FiO <sub>2</sub> 0.6, PEEP 최초 세팅 5 cm H <sub>2</sub> O 후 필요시 3 ~ 5 cm H <sub>2</sub> O 조정 - 목표 산소포화도 > 94%																																																																												
유지시간	- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상가가 결정																																																																												
이탈기준	보고하지 않음																																																																												
장소	응급실																																																																												
(비교기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교기술명: 고유량비강캐놀러 산소요법(high flow nasal cannula, HFNC)</li> </ul>																																																																												

구분	내용																																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교기술 프로토콜</li> </ul>																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- gas flow 최초 세팅은 분당 50L, 온도는 섭씨 37도, 절대습도는 44 mg/L로 설정 - 산소포화도 목표치는 &gt; 94%</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상이가 결정</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실</td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용	세팅	- gas flow 최초 세팅은 분당 50L, 온도는 섭씨 37도, 절대습도는 44 mg/L로 설정 - 산소포화도 목표치는 > 94%	유지시간	- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상이가 결정	이탈기준	보고하지 않음	장소	응급실																														
구분	내용																																								
세팅	- gas flow 최초 세팅은 분당 50L, 온도는 섭씨 37도, 절대습도는 44 mg/L로 설정 - 산소포화도 목표치는 > 94%																																								
유지시간	- 60분. 60분 종료 후 치료 유지/종료 여부는 환자 상태에 따라 임상이가 결정																																								
이탈기준	보고하지 않음																																								
장소	응급실																																								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 증재: ACPO 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함</li> </ul>																																								
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 치료 실패: 증재 불순응(intolerance), 호흡부전 악화(분당 호흡수 &gt; 35, 혈액학적 불안정성, 저혈압, 산소 포화도 &lt; 92%, P/F ratio &lt; 200, 호흡 활동 증가의 징후), 심박동수 분당 &gt; 120 또는 기저시점 대비 &gt; 30% 증가, 기저시점 대비 평균 동맥압 &gt; 30 % 증가, 의식 저하(Glasgow Coma Scale ≤ 8)</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유</li> <li>1) 증재군: 7명(6.9%), 응급 삽관으로 증재 완료 못한 환자 7명(증재 불순응 1, 호흡부전 악화 5, 의식 저하 1)</li> <li>2) 비교군: 11명(10.5%) 응급 삽관 환자 11명(호흡부전 악화 9, 의식 저하 2)</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 28일</li> </ul>																																								
의료결과	<p>1) 안전성</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>증재군 (n = 101)</th> <th>비교군 (n = 105)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)</td> <td>1/101 (1)</td> <td>0/105</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*유효성 결과의 환자 임상지표 관련 결과에서 정리한 것과 동일한 결과임. 안전성 지표로 포함할지 논의 필요함</p> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>증재군 (n = 101)</th> <th>비교군 (n = 105)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>삽관율, n(%)</td> <td>7/101 (6.9)</td> <td>11/105 (10.5)</td> <td>0.32</td> </tr> <tr> <td>증재 불순응(intolerance)</td> <td>1/101 (1)</td> <td>0/105</td> <td></td> </tr> <tr> <td>호흡부전 악화</td> <td>5/101 (5)</td> <td>9/105 (8.6)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>의식 저하</td> <td>1/101 (1)</td> <td>2/105 (1.9)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>증재 종료 자 중 28일 내 사망, n(%)</td> <td>9/94 (9.6)</td> <td>14/94 (14.9)</td> <td>0.266</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 환자 순응도 관련 결과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>증재군 (n = 101)</th> <th>비교군 (n = 105)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)</td> <td>1/101 (1)</td> <td>0/105</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>*환자 임상지표 관련 결과에서 정리한 것과 동일한 결과임</p>		증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p	증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/101 (1)	0/105			증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p	삽관율, n(%)	7/101 (6.9)	11/105 (10.5)	0.32	증재 불순응(intolerance)	1/101 (1)	0/105		호흡부전 악화	5/101 (5)	9/105 (8.6)		의식 저하	1/101 (1)	2/105 (1.9)		증재 종료 자 중 28일 내 사망, n(%)	9/94 (9.6)	14/94 (14.9)	0.266		증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p	증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/101 (1)	0/105	
	증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p																																						
증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/101 (1)	0/105																																							
	증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p																																						
삽관율, n(%)	7/101 (6.9)	11/105 (10.5)	0.32																																						
증재 불순응(intolerance)	1/101 (1)	0/105																																							
호흡부전 악화	5/101 (5)	9/105 (8.6)																																							
의식 저하	1/101 (1)	2/105 (1.9)																																							
증재 종료 자 중 28일 내 사망, n(%)	9/94 (9.6)	14/94 (14.9)	0.266																																						
	증재군 (n = 101)	비교군 (n = 105)	p																																						
증재 불순응(intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/101 (1)	0/105																																							
저자 결론	ACPO 환자에서 헬멧 CPAP은 단시간 내에 고유량비강캐놀러 산소요법과 비교하여 호흡 및 혈액학적 파라미터 값의 향상을 가져올 수 있음																																								
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: NR</li> <li>■ Conflicts of interest: F.M. received fees for lectures from GE Healthcare, Hamilton Medical, SEDA SpA, outside the present work G.T. received a fee for a lecture by GE Healthcare, outside this work.</li> </ul>																																								
질 평가	1+																																								

ACPO, acute cardiogenic pulmonary oedema; BMI, body mass index; CI, confidence interval; CPAP, continuous positive airway pressure; GCS, Glasgow Coma Scale; HFNC, high flow nasal cannula; NR, not reported; PaO2/FiO2, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SpO2, saturation of oxygen

Gerico (2020)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 이탈리아</li> <li>대상자모집기간 : 2017.5. ~ 2018.12.</li> <li>연구목적: 중등도 및 중증 저산소성 급성호흡부전(acute hypoxemic respiratory failure, AHRF)환자에서 헬멧 NIV와 HFNC의 효과 비교</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 저산소성 급성호흡부전 환자 15명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 호흡률이 분당 25회 초과인 급성호흡곤란(1주 내) 환자</li> <li>- 맥박산소측정(pulse oximetry) 시 산소 포화도가 90% 미만으로 산소 보조가 필요한 환자</li> <li>- X-ray나 CT 스캔 이미지 상 폐 음영의 근거가 있는 환자</li> <li>- 만성호흡부전 과거력, 또는 중등도에서 중증에 해당하는 심부전(New York Heart Association greater than grade 2 or left ventricular ejection fraction &lt; 50%) 과거력이 없는 환자</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 천식 또는 COPD 악화, 심장성폐부종의 임상적 근거가 있는 경우, 수술 후 1주 내에 나타난 급성 호흡부전, 혈액학적 불안정성(수축기 혈압 &lt; 90 mm Hg 또는 평균 동맥압 &lt; 65 mm Hg) and/or 쇼크, 대사성 산증(pH,7.30 with normo- or hypocapnia); Glasgow coma scale &lt; 13, 헬멧이나 비강 캐놀러 금기증에 해당하는 안면 구조</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성: 군 별 기저특성 보고하지 않음</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: 헬멧 NIV</li> <li>사용장비명: Dimar; Mirandola</li> <li>중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- initial pressure support was 8 ~ 10 cm H<sub>2</sub>O and then adjusted to permit a peak inspiratory flow of 100 ~ 150 L/min, up to a maximum of 20 cm H<sub>2</sub>O</li> <li>- PEEP was 10 ~ 12 cm H<sub>2</sub>O; flow trigger was 2 L/min and increased in the presence of autotriggering</li> <li>- pressurization time was set to the fastest possible</li> <li>- expiratory trigger was 30% of maximum inspiratory flow and diminished in case of double-triggering</li> <li>- maximum inspiratory time was 1.2 seconds</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 60분 유지 후 비교중재로 교체함</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 중재 시작 전 15분 간 high-flow face mask 산소요법 제공</li> </ul>	구분	내용	세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- initial pressure support was 8 ~ 10 cm H<sub>2</sub>O and then adjusted to permit a peak inspiratory flow of 100 ~ 150 L/min, up to a maximum of 20 cm H<sub>2</sub>O</li> <li>- PEEP was 10 ~ 12 cm H<sub>2</sub>O; flow trigger was 2 L/min and increased in the presence of autotriggering</li> <li>- pressurization time was set to the fastest possible</li> <li>- expiratory trigger was 30% of maximum inspiratory flow and diminished in case of double-triggering</li> <li>- maximum inspiratory time was 1.2 seconds</li> </ul>	유지시간	- 60분 유지 후 비교중재로 교체함	이탈기준	보고하지 않음	장소	ICU
구분	내용										
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- initial pressure support was 8 ~ 10 cm H<sub>2</sub>O and then adjusted to permit a peak inspiratory flow of 100 ~ 150 L/min, up to a maximum of 20 cm H<sub>2</sub>O</li> <li>- PEEP was 10 ~ 12 cm H<sub>2</sub>O; flow trigger was 2 L/min and increased in the presence of autotriggering</li> <li>- pressurization time was set to the fastest possible</li> <li>- expiratory trigger was 30% of maximum inspiratory flow and diminished in case of double-triggering</li> <li>- maximum inspiratory time was 1.2 seconds</li> </ul>										
유지시간	- 60분 유지 후 비교중재로 교체함										
이탈기준	보고하지 않음										
장소	ICU										
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: HFNC</li> <li>사용장비명: by AIRVO 2 device (Fisher &amp; Paykel Healthcare) or by a gas-compressed mechanical ventilator (EvitaXL or EvitaInfinity; Draeger) through a heated humidifier (MR860; Fisher &amp; Paykel Healthcare)</li> <li>비교시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>Gas flow 50 L/min, humidification chamber 37°C 로 설정</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>60분 유지 후 비교중재로 교체함</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 중재 시작 전 15분 간 high-flow face mask 산소요법 제공</li> </ul>	구분	내용	세팅	Gas flow 50 L/min, humidification chamber 37°C 로 설정	유지시간	60분 유지 후 비교중재로 교체함	이탈기준	보고하지 않음	장소	ICU
구분	내용										
세팅	Gas flow 50 L/min, humidification chamber 37°C 로 설정										
유지시간	60분 유지 후 비교중재로 교체함										
이탈기준	보고하지 않음										
장소	ICU										

구분	내용								
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 기기 관련 불편감(device related discomfort): VAS(0 ~ 10점, 점수가 높을수록 불편함) 로 중재 시술과 비교시술 마지막 시점에 측정함</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: ICU 퇴원시점</li> </ul>								
의료결과	<p>※ 교차연구이고 상대 중재의 영향을 받지 않은 임상결과 추출이 불가능하므로 환자 불편감 관련 변수 만 추출함</p> <p>1) 안전성: 보고하지 않음</p> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 순응도 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 15)</th> <th>비교군 (n = 15)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기기 관련 불편감, median (IQR)</td> <td>5 (2 ~ 6)</td> <td>5 (3 ~ 7)</td> <td>0.50</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함</p>		중재군 (n = 15)	비교군 (n = 15)	p	기기 관련 불편감, median (IQR)	5 (2 ~ 6)	5 (3 ~ 7)	0.50
	중재군 (n = 15)	비교군 (n = 15)	p						
기기 관련 불편감, median (IQR)	5 (2 ~ 6)	5 (3 ~ 7)	0.50						
저자 결론	저산소성 호흡부전 환자에서 HFNC와 비교시 헬멧 NIV는 호흡곤란과 호흡 노력을 줄여주고 산소화 수준을 향상시킴								
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: 없음</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul>								
질 평가	1-								

BMI, body mass index; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow Coma Scale; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SpO<sub>2</sub>, percutaneous blood saturation of oxygen

Liu (2020)

구분	내용			
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호 : ChiCTR1900025915</li> <li>■ 연구국가 : 중국</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2018.9.1. ~ 2019.7.1</li> <li>■ 연구목적: 흉부 외상 후 급성저산소성호흡부전을 일으킨 환자에서 헬멧 NIV과 마스크 NIV간의 합병증 발생률 및 효과 비교</li> </ul>			
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 흉부 외상 환자 59명</li> <li>- 헬멧 NIV 29명, 마스크 NIV 30명</li> <li>■ 포함기준</li> <li>- 18세 이상</li> <li>- 흉부 외상을 입은지 72시간 내인 환자</li> <li>- 이미지에 의해 확인된 외상</li> <li>- 중등도에서 중증의 저산소성 호흡부전(기준: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> &lt; 200 mmHg while receiving standard oxygen therapy with an oxygen flow rate ≥ 10 L/min via a face mask at least for 15 min)</li> <li>- 연구 참여 동의자</li> <li>■ 배제기준</li> <li>- 응급 삽관 필요 환자 또는 심폐정지 환자, 의식 저하(GCS ≤ 11), NIV 금기증(상기도폐색, 심각한 혈액학적 불안정, 위장관 출혈), 기두증 또는 부비동, 두 개저골절, 안와골절을 동반한 심각한 안면 외상, 척수 손상, 두개내압상승, 연구 참여 거부</li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>			
		중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
남/여		23/6	27/3	NR
나이, 평균 (표준편차)		49.24 (14.20)	49.06 (15.90)	NR
동반질환, n (%)				NR
만성 기관지염		0 (0)	1 (3)	
고혈압		6 (21)	7 (23)	
관상동맥심장질환		2 (7)	4 (13)	
뇌경색		2 (7)	3 (10)	
당뇨병		2 (7)	4 (13)	
외상 원인, n(%)				NR
차량 충돌		20 (69)	22 (73)	
보행자 교통사고		4 (14)	3 (10)	
흉부 압박		2 (7)	2 (7)	
낙상		2 (7)	3 (10)	
예기 손상(Sharp injury)		1 (3)	0 (0)	
외상 유형, n(%)				NR
폐의 좌상		13 (45)	18 (60)	
늑골 골절		9 (31)	8 (26)	
혈흉증(Hemothorax)		5 (17)	2 (7)	
흉곽동요(Flail chest)		2 (7)	2 (7)	
약한 안면 부상 동반		3(10)	2(7)	
APACHE II, points		11.34 (4.83)	9.63 (3.88)	NR
Thoracic AIS, median (IQR) points		4 (3.5 ~ 4)	4 (3 ~ 4)	NR
ISS, points		23.93 (8.87)	22.70 (8.39)	NR
GCS median (IQR) score		15 (15 ~ 15)	15 (15 ~ 15)	NR
PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , mmHg		162.63 (25.03)	161.94 (27.81)	NR
PaCO <sub>2</sub> , mmHg		37.91 (4.81)	37.90 (5.25)	NR

구분	내용		
	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
Arterial pH	7.42 (0.05)	7.42 (0.04)	NR
RR, breaths/min	25.48 (5.44)	23.63 (3.76)	NR
HR, breaths/min	98.00 (19.29)	96.67 (15.46)	NR
SBP at admission, mmHg	123.03 (16.43)	132.87 (18.33)	NR
PEEP, median (IQR) cmH <sub>2</sub> O	5 (5 ~ 5)	5 (5 ~ 5)	NR
PS, median (IQR) cmH <sub>2</sub> O	9 (9 ~ 10)	9 (8 ~ 9)	NR
- 중재 완료 전 탈락자 제외한 결과			

- 연구방법 (중재시술)
- 중재시술명: 헬멧 NIV
  - 사용장비명: CASTAR, Starmed, Italy
  - 중재시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- 압력 서포트 8 cm H <sub>2</sub> O, PEEP 최초 세팅 5 cm H <sub>2</sub> O, FiO <sub>2</sub> 40%로 세팅 후 환자 증상 및 산소포화도에 따라 NIV supoport 1 ~ 2 cm H <sub>2</sub> O 씩 점진적으로 증가시킴 - 산소포화도와 호흡부전이 향상되지 않는 경우 FiO <sub>2</sub> 점차적으로 5%씩 증가시켜 산소포화도 > 92%에 도달하도록 함
유지시간	- 보고하지 않음
이탈기준	- 압력 보조 점차적으로 1 ~ 2cm H <sub>2</sub> O 감소, FiO <sub>2</sub> 점차적으로 5%씩 감소 - 압력 보조 < 8 cm H <sub>2</sub> O, FiO <sub>2</sub> 40% 까지 감소 후 환자가 호흡곤란을 느끼지 않고 산소포화도 > 92% 유지
장소	ICU

- 동반 중재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함

- (비교시술)
- 비교시술명: 안면 마스크 NIV
  - 사용장비명: oronasal face mask (Tuoren Medical Instrument Co., Xinxiang, China)
  - 비교시술 프로토콜: 중재군과 동일함
  - 동반 중재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함

- (결과측정)
- 측정 결과 변수 및 정의
    - ICU 재원기간 중 NIV 관련 합병증 발생: 폐쇄공포증(claustrophobia), 피부 병변, 심한 공기 누출 (severe air leakage), 안구 자극감(eye irritation), 위 팽창(gastric distension), 중재 불편감 (poor tolerance)
    - 삼관율
    - ICU 사망률
    - ICU 재원기간
    - 환자 순응도(patient tolerance): patient tolerance scale (PTS) 이용. 기기를 벗으려 애쓰는 경우 Bad, 마스크 또는 헬멧을 이용한 환기법이 해당 환자에게 성공적인 제안인 경우 moderate, 마스크나 헬멧 사용이 약간 불편하나 환자가 사용을 원하는 경우 good, 완전하게 중재를 수용하는 경우 excellent로 함
  - 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음
  - 총 추적관찰 기간: ICU 퇴원시점

의료결과  
1) 안전성  
(1) 합병증

	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
합병증 누적 발생률, n(%)	3/29 (10)	13/30 (43)	0.004
폐쇄공포증	2/29 (7)	0/30	0.237
피부 병변	1/29 (3)	4/30 (13)	0.353
심한 공기 누출	0/29	4/30 (13)	0.112

구분	내용		
	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
안구 자극감	0/29	3/30 (10)	0.237
위 정체	0/29	1/30 (3)	1.00
Bad tolerance	0/29	1/30 (3)	1.00

## 2) 유효성

## (1) 환자 임상지표 관련 결과

	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
삽관율, n(%)	1/29 (3)	3/30 (10)	0.612
ICU 사망, n(%)	1/29 (3)	1/30 (3)	1.000
ICU 재원기간(일), median (IQR)	7 (5 ~ 8)	8 (6 ~ 10)	0.100
NIV 제공 기간(시), median (IQR)	6 (4 ~ 12)	6 (4 ~ 13)	0.802

## (2) 환자 순응도 관련 결과

	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	p
Bad tolerance, n(%)	0/29	1/30 (3)	1.00

- 문헌에서 합병증 지표로 보고한 결과

## - 측정시점 별 중재 불편감 결과

	중재 1시간 시점		중재 4시간 시점		중재 종료 시점	
	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)	중재군 (n = 29)	비교군 (n = 30)
Excellent, n(%)	26/29 (90)	21/30 (70)	24/29 (83)	14/30 (47)	20/29 (69)	9/30 (30)
Good, n(%)	3/29 (1)	9/30 (30)	3/29 (10)	12/30 (40)	6/29 (21)	10/30 (33)
Moderate, n(%)	0/29	0/30	2/29 (7)	4/30 (13)	3/29 (1)	10/30 (33)
Bad, n(%)	0/29	0/30	0/29	0/30	0/29	1/30 (4)

- 중재 4시간 시점 Excellent 응답자 군 간 유의한 차이 보고(p 0.004)

- 중재 종료 시점 Excellent 응답자 군 간 유의한 차이 보고(p 0.03)

저자 결론 헬멧을 이용한 NIV는 마스크 NIV와 비교하여 NIV 관련 합병증 발생률이 더 적고 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>를 증가시키며 중재 순응도가 더 좋음

비고

- 연구비 지원: 없음
- Conflicts of interest: 없음

질 평가 1+

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; AIS, Abbreviated Injury Scale; BMI, body mass index; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow Coma Scale; HR, heart rate; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; ISS, Injury Severity Score; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; PS, pressure support; RR, respiratory rate; SBP, systolic blood pressure, SpO<sub>2</sub>, percutaneous blood saturation of oxygen



Longhini (2019)

구분	내용
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NR</li> <li>■ 연구국가 : 중국</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2013.8. ~ 2013.12</li> <li>■ 연구목적: COPD 환자에서 NIV 방식 중 헬멧을 이용한 신경조절환기보조(neurally- adjusted ventilatory assist, NAVA) 방식과 마스크를 이용한 압력보조방식의 효과 비교</li> </ul>
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: COPD 환자 10명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- COPD 진단력이 있고 질환의 악화 및 급성호흡부전 발생으로 ICU에 입원한 환자</li> <li>- 최근 24시간 내 미다졸람과 최근 4시간 내 프로포폴을 맞지 않음</li> <li>- PEEP 8 cmH<sub>2</sub>O, with a total applied pressure (ie, PEEP plus inspiratory support) of 25 cm H<sub>2</sub>O</li> <li>- NIV 동안 arterial pH 7.34 이고 breathing frequency 30 breaths/min</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 진통제 또는 진정제 투여가 필요한 환자, 최근 경추 상해를 입은 환자, 폐쇄성수면무호흡증, 폐쇄 공포증, 비강영양튜브(nasal-gastric feeding tube) 설치 금기증 환자, 안면 또는 목 부위 기형, 임신부, 다른 연구 프로토콜에 포함된 환자, 연구 참여 비동의자</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성: 군별 대상자 특성 보고하지 않음</li> </ul>
연구방법 (중재기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재기술명: NAVA support with helmet</li> <li>■ 사용장비명: Castar Next, Intersurgical, Mirandola, Italy</li> <li>■ 중재기술 프로토콜</li> </ul>

구분	내용
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conducted with a new-generation helmet in NAVA, with the NAVA level set at its maximum (ie, 15cm H<sub>2</sub>O/<math>\mu</math>V), the same PEEP applied during the pressure support through a face mask trial and an upper airway pressure (P<sub>aw</sub>) limit to obtain the same overall P<sub>aw</sub> applied during the pressure support through a face mask trial</li> <li>- The trigger sensitivity was set at 0.5 <math>\mu</math>V, whereas the default cycling was 70% of the peak electrical activity of the diaphragm (EA<sub>di</sub>), as fixed by the company</li> <li>- FiO<sub>2</sub> was set to maintain peripheral (SpO<sub>2</sub>) between 90% and 94% and remained unmodified throughout the study period</li> </ul>
유지시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30분 유지 후 비교군으로 교체</li> </ul>
이탈기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임</li> <li>(1) the need for emergency intubation to protect the airway</li> <li>(2) SpO<sub>2</sub> of 86%</li> <li>(3) acute respiratory acidosis, as defined by PaCO<sub>2</sub> 50 mm Hg and pH 7.30</li> <li>(4) an inability to expectorate secretions</li> <li>(5) hemodynamic instability (ie, a need for continuous infusion of dopamine or dobutamine of 5 g/kg/min, norepinephrine of 0.1 g/kg/min, or vasopressin to maintain mean arterial blood pressure of 60 mm Hg)</li> <li>(6) life-threatening arrhythmias or electrocardiographic signs of ischemia</li> <li>(7) Glasgow coma scale decline of 2 points</li> </ul>
장소	ICU

■ 동반 중재: 보고하지 않음

구분	내용										
(비교기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교기술명: 안면 마스크 NIV</li> <li>■ 사용장비명: oronasal face mask (Tuoren Medical Instrument Co., Xinxiang, China)</li> <li>■ 비교기술 프로토콜</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- inspiratory pressure support was <math>\geq 8</math>cm H<sub>2</sub>O to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of ideal body weight, with the fastest rate of pressurization and cycling that was between 25 and 50% of peak inspiratory flow</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 30분 유지 후 중재군으로 교체</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 중재군과 동일함</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 증재: 보고하지 않음</li> </ul>	구분	내용	세팅	- inspiratory pressure support was $\geq 8$ cm H <sub>2</sub> O to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of ideal body weight, with the fastest rate of pressurization and cycling that was between 25 and 50% of peak inspiratory flow	유지시간	- 30분 유지 후 중재군으로 교체	이탈기준	- 중재군과 동일함	장소	ICU
구분	내용										
세팅	- inspiratory pressure support was $\geq 8$ cm H <sub>2</sub> O to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of ideal body weight, with the fastest rate of pressurization and cycling that was between 25 and 50% of peak inspiratory flow										
유지시간	- 30분 유지 후 중재군으로 교체										
이탈기준	- 중재군과 동일함										
장소	ICU										
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 증재 불편감(comfort): NRS (0 ~ 10), 낮을수록 불편함을 의미함. 증재 종료 시점에 측정함</li> </ul> </li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>										
의료결과	1) 안전성: 보고하지 않음 2) 유효성 (1) 환자 순응도 관련 결과										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 10)</th> <th>비교군 (n = 10)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>중재 불편감(NRS), median (IQR)</td> <td>7 (6 ~ 8)</td> <td>5 (4.7 ~ 5.2)</td> <td>0.005</td> </tr> </tbody> </table> - 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함		중재군 (n = 10)	비교군 (n = 10)	p	중재 불편감(NRS), median (IQR)	7 (6 ~ 8)	5 (4.7 ~ 5.2)	0.005		
	중재군 (n = 10)	비교군 (n = 10)	p								
중재 불편감(NRS), median (IQR)	7 (6 ~ 8)	5 (4.7 ~ 5.2)	0.005								
저자 결론	COPD 악화 환자에서 헬멧을 이용한 NAVA NIV support는 기존의 마스크를 이용한 NIV support 와 비교하여 더 편안하고 patient-ventilator synchrony와 triggering performance를 향상시킴										
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 지원: 보고하지 않음</li> <li>■ Conflicts of interest: Dr Navalesi discloses relationships with Intersurgical S.p.A., Maquet Critical Care, Hillrom, Philips, Resmed, and Novartis. The remaining authors have disclosed no conflicts of interest.</li> </ul>										
질 평가	1-										

COPD, chronic obstructive pulmonary disease; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow Coma Scale; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NAVA, neurally- adjusted ventilatory assist; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; NRS, numeric rating scale; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SpO<sub>2</sub>, percutaneous blood saturation of oxygen

Patel (2016, 2018)

구분	내용																																																																																				
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NCT01680783</li> <li>연구국가 : 미국</li> <li>대상자모집기간 : 2012.10. ~ 2015.9.</li> <li>연구목적: 급성호흡곤란증후군(ARDS) 환자에서 헬멧 NIV와 마스크 NIV의 효과 비교</li> </ul>																																																																																				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 급성호흡곤란증후군 환자 83명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬멧 NIV 44명, 안면 마스크 NIV 39명</li> </ul> </li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18세 이상</li> <li>- ARDS 관리를 위해 최소 8시간 이상 마스크 NIV가 필요한 환자</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심폐정지가 예상되는 환자, GCS 8점 미만, 기도 보호 구역 반사(airwayprotective gag reflex)가 없는 환자, 두개내압 상승, 기관절개술, 상기도 폐쇄, 임신부, 기관삽관 거부자</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성</li> </ul>																																																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 44)</th> <th>비교군 (n = 39)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나이, median (IQR), y</td> <td>58 (49.8 ~ 67.8)</td> <td>60.9 (56.4 ~ 71.1)</td> </tr> <tr> <td>성별, n (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  여성</td> <td>20 (45)</td> <td>18 (46)</td> </tr> <tr> <td>  남성</td> <td>24 (54.5)</td> <td>21 (53.8)</td> </tr> <tr> <td>BMI, median (IQR)</td> <td>27 (24 ~ 36)</td> <td>28 (23 ~ 35)</td> </tr> <tr> <td>APACHE II, median (IQR)</td> <td>25 (20 ~ 28)</td> <td>26 (23 ~ 30)</td> </tr> <tr> <td>과거력, n (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  고형암</td> <td>5 (11)</td> <td>10 (26)</td> </tr> <tr> <td>  혈액암</td> <td>7 (16)</td> <td>6 (15)</td> </tr> <tr> <td>  고형 장기 이식</td> <td>5 (11)</td> <td>3 (8)</td> </tr> <tr> <td>  출기 세포 이식</td> <td>5 (11)</td> <td>1 (3)</td> </tr> <tr> <td>ARF 원인, n (%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  폐렴</td> <td>14 (36)</td> <td>23 (52)</td> </tr> <tr> <td>  흡인(Aspiration)</td> <td>5 (13)</td> <td>3 (7)</td> </tr> <tr> <td>  Extrapulmonary ARDS</td> <td>6 (15)</td> <td>3 (7)</td> </tr> <tr> <td>  면역억제제로 인한 폐렴</td> <td>14 (36)</td> <td>15 (34)</td> </tr> <tr> <td>호흡 및 혈액학적 지표, median (IQR)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  중재 배정전 NIV 받은 기간(시)</td> <td>10.3 (8.3 ~ 13.4)</td> <td>13 (8 ~ 19.7)</td> </tr> <tr> <td>  흡기기도양압(Inspiratory positive airway pressure)(cm H<sub>2</sub>O)</td> <td>12 (10 ~ 14.5)</td> <td>10 (10 ~ 15)</td> </tr> <tr> <td>  호기기도양압(Expiratory positive airway pressure)(cm H<sub>2</sub>O)</td> <td>5 (5 ~ 8)</td> <td>5 (5 ~ 8)</td> </tr> <tr> <td>  SpO<sub>2</sub>(%)</td> <td>97 (95 ~ 99)</td> <td>95 (91 ~ 99)</td> </tr> <tr> <td>  FiO<sub>2</sub>(%)</td> <td>60 (40 ~ 90)</td> <td>60 (50 ~ 80)</td> </tr> <tr> <td>  PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ratio</td> <td>118 (93 ~ 170)</td> <td>144 (90 ~ 223)</td> </tr> <tr> <td>  쇼크, n(%)</td> <td>9 (20)</td> <td>12 (31)</td> </tr> <tr> <td>동반 약물, n(%)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  중압성 약물 필요</td> <td>1 (2)</td> <td>4 (10)</td> </tr> <tr> <td>  스테로이드 사용</td> <td>23 (52)</td> <td>15 (38)</td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 44)	비교군 (n = 39)	나이, median (IQR), y	58 (49.8 ~ 67.8)	60.9 (56.4 ~ 71.1)	성별, n (%)			여성	20 (45)	18 (46)	남성	24 (54.5)	21 (53.8)	BMI, median (IQR)	27 (24 ~ 36)	28 (23 ~ 35)	APACHE II, median (IQR)	25 (20 ~ 28)	26 (23 ~ 30)	과거력, n (%)			고형암	5 (11)	10 (26)	혈액암	7 (16)	6 (15)	고형 장기 이식	5 (11)	3 (8)	출기 세포 이식	5 (11)	1 (3)	ARF 원인, n (%)			폐렴	14 (36)	23 (52)	흡인(Aspiration)	5 (13)	3 (7)	Extrapulmonary ARDS	6 (15)	3 (7)	면역억제제로 인한 폐렴	14 (36)	15 (34)	호흡 및 혈액학적 지표, median (IQR)			중재 배정전 NIV 받은 기간(시)	10.3 (8.3 ~ 13.4)	13 (8 ~ 19.7)	흡기기도양압(Inspiratory positive airway pressure)(cm H <sub>2</sub> O)	12 (10 ~ 14.5)	10 (10 ~ 15)	호기기도양압(Expiratory positive airway pressure)(cm H <sub>2</sub> O)	5 (5 ~ 8)	5 (5 ~ 8)	SpO <sub>2</sub> (%)	97 (95 ~ 99)	95 (91 ~ 99)	FiO <sub>2</sub> (%)	60 (40 ~ 90)	60 (50 ~ 80)	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ratio	118 (93 ~ 170)	144 (90 ~ 223)	쇼크, n(%)	9 (20)	12 (31)	동반 약물, n(%)			중압성 약물 필요	1 (2)	4 (10)	스테로이드 사용	23 (52)	15 (38)
	중재군 (n = 44)	비교군 (n = 39)																																																																																			
나이, median (IQR), y	58 (49.8 ~ 67.8)	60.9 (56.4 ~ 71.1)																																																																																			
성별, n (%)																																																																																					
여성	20 (45)	18 (46)																																																																																			
남성	24 (54.5)	21 (53.8)																																																																																			
BMI, median (IQR)	27 (24 ~ 36)	28 (23 ~ 35)																																																																																			
APACHE II, median (IQR)	25 (20 ~ 28)	26 (23 ~ 30)																																																																																			
과거력, n (%)																																																																																					
고형암	5 (11)	10 (26)																																																																																			
혈액암	7 (16)	6 (15)																																																																																			
고형 장기 이식	5 (11)	3 (8)																																																																																			
출기 세포 이식	5 (11)	1 (3)																																																																																			
ARF 원인, n (%)																																																																																					
폐렴	14 (36)	23 (52)																																																																																			
흡인(Aspiration)	5 (13)	3 (7)																																																																																			
Extrapulmonary ARDS	6 (15)	3 (7)																																																																																			
면역억제제로 인한 폐렴	14 (36)	15 (34)																																																																																			
호흡 및 혈액학적 지표, median (IQR)																																																																																					
중재 배정전 NIV 받은 기간(시)	10.3 (8.3 ~ 13.4)	13 (8 ~ 19.7)																																																																																			
흡기기도양압(Inspiratory positive airway pressure)(cm H <sub>2</sub> O)	12 (10 ~ 14.5)	10 (10 ~ 15)																																																																																			
호기기도양압(Expiratory positive airway pressure)(cm H <sub>2</sub> O)	5 (5 ~ 8)	5 (5 ~ 8)																																																																																			
SpO <sub>2</sub> (%)	97 (95 ~ 99)	95 (91 ~ 99)																																																																																			
FiO <sub>2</sub> (%)	60 (40 ~ 90)	60 (50 ~ 80)																																																																																			
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ratio	118 (93 ~ 170)	144 (90 ~ 223)																																																																																			
쇼크, n(%)	9 (20)	12 (31)																																																																																			
동반 약물, n(%)																																																																																					
중압성 약물 필요	1 (2)	4 (10)																																																																																			
스테로이드 사용	23 (52)	15 (38)																																																																																			
연구방법 (중재기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재기술명: 헬멧 NIV</li> <li>사용장비명: Sea Long</li> <li>중재기술 프로토콜: 모든 환자는 마스크 NIV 8시간 이상 이미 받은 환자임</li> </ul>																																																																																				

구분	내용
구분	내용
세팅	- 두 군 모두 NIV는 표준 프로토콜에 기반하여 적용함 - FiO <sub>2</sub> 60% 이하일 때 산소포화도 90% 이상으로 향상시키기 위해 PEEP 2 ~ 3 cm H <sub>2</sub> O씩 증가시킴 - 호흡률 분당 25회 미만 및 추가 근육 사용 방지를 위해 흡기 압력 2 ~ 3 cm H <sub>2</sub> O씩 증가시킴
유지시간	- 보고하지 않음
이탈기준	- 환자 호흡률 분당 30회 미만 & PaO <sub>2</sub> > 75 mmHg이면서 FiO <sub>2</sub> < 50% & PEEP < 5 cm H <sub>2</sub> O
장소	ICU

- 동반 중재: 각 병원 프로토콜에 따라 환자 치료를 위한 표준 치료 제공함

## (비교시술)

- 비교시술명: 안면 마스크 NIV
- 사용장비명: Philips Respironics
- 비교시술 프로토콜: 모든 환자는 마스크 NIV 8시간 이상 이미 받은 환자임

구분	내용
세팅	- 두 군 모두 NIV는 표준 프로토콜에 기반하여 적용함 - FiO <sub>2</sub> 60% 이하일 때 산소포화도 90% 이상으로 향상시키기 위해 PEEP 2 ~ 3 cm H <sub>2</sub> O씩 증가시킴 - 호흡률 분당 25회 미만 및 추가 근육 사용 방지를 위해 흡기 압력 2 ~ 3 cm H <sub>2</sub> O씩 증가시킴
유지시간	- 보고하지 않음
이탈기준	- 환자 호흡률 분당 30회 미만 & PaO <sub>2</sub> > 75 mmHg이면서 FiO <sub>2</sub> < 50% & PEEP < 5 cm H <sub>2</sub> O
장소	ICU

- 동반 중재: 각 병원 프로토콜에 따라 환자 치료를 위한 표준 치료 제공함

## (결과측정)

- 측정 결과 변수 및 정의
  - 삽관율
  - 사망률: 병원 내 사망, 28일 사망, 90일 사망, 1년 사망
  - ICU 재원기간
  - 28일 중 침습적 환기법 받지 않은 기간
  - 이상반응
- 탈락률 및 탈락사유: 없음
- 총 추적관찰 기간: 90일(ref. 207), 1년(ref.172)

## 의료결과

## 1) 안전성

## (1) 이상반응

	중재군 (n = 44)	비교군 (n = 39)	p
Mask deflation, n(%)	2/44 (4.5)	0/39	NR
피부 궤양, n(%)	3/44 (6.8)	3/39 (7.6)	NR

## 2) 유효성

## (1) 환자 임상지표 관련 결과

	중재군 (n = 44)	비교군 (n = 39)	p
삽관율, n(%)	8/44 (18.2)	24/39 (61.5)	< 0.001
삽관 이유, n(%)			
호흡 부전	3/44 (37.5)	20/39 (83.3)	0.01
순환기능 부전(Circulatory failure)	0/44 (0)	3/39 (12.5)	0.55

구분	내용		
	중재군 (n = 44)	비교군 (n = 39)	p
신경기능 부전(Neurologic failure)	5/44 (62.5)	1/39 (4.2)	0.001
28일 중 침습적 환기법 받지 않은 기간 (일), median (IQR)	28 (13.7 ~ 28)	12.5 (0.49 ~ 28)	< 0.001
병원내 사망, n(%)	12/44 (27.3)	19/39 (48.7)	0.04
90일 사망, n(%)	15/44 (34.1)	22/39 (56.4)	0.02
1년 사망, n(%)	19/44 (43.2)	27/39 (69.2)	0.007
ICU 재원기간(일), median (IQR)	4.7 (2.5-8.7)	7.8 (3.9-13.8)	0.04

(2) 임상변수 post-hoc 분석 결과

	Hazard ratio (95% CI)	p
삼관 발생 위험비 무보정 결과	0.22 (0.11 ~ 0.47)	< 0.001
삼관 발생 위험비 보정 결과*	0.24 (0.11 ~ 0.50)	< 0.001
90일 사망 발생 위험비 무보정 결과	0.47 (0.24 ~ 0.91)	0.03
90일 사망 발생 위험비 보정 결과*	0.51 (0.23 ~ 0.99)	0.047
1년 사망 발생 위험비 무보정 결과	0.46 (0.25 ~ 0.82)	0.009
1년 사망 발생 위험비 보정 결과*	0.48 (0.26 ~ 0.86)	0.01

\* 보정변수: APACHE II 점수

- 저자 결론
- ARDS 환자의 치료 시 헬멧 NIV는 마스크 NIV와 비교하여 삼관율과 90일 사망률을 유의하게 낮추는 것으로 나타남. 동 결과의 재확인을 위해 다기관 연구가 필요함
  - ARDS 환자의 기관 삽관 후 불량한 기능 회복은 일반적임. 헬멧 NIV는 ARDS 생존자들을 괴롭히는 장기 합병증들의 발생을 완화하므로 일차적 증재로 사용될 가능성이 있음

- 비고
- 연구비 자원: The helmets were purchased using funds from an unrestricted internal grant from the Daniel J. Edelman family. Fellow salary and support for Drs Patel and Wolfe was provided by grant T32 HL007605 from the NIH/NHLBI. All helmet devices were obtained commercially from Sea Long.
  - Conflicts of interest: none
  - 동일 연구 관련 사항: 2018년 발표 문헌은 2016 발표 문헌의 1년 추적관찰 결과를 보고한 문헌임

질 평가 1+

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; ARDS, acute respiratory distress syndrome; BMI, body mass index; CI, confidence interval; FIO2, fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow coma scale; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NR, not reported; PaO2/FiO2, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SAPS, Simplified Acute Physiology Score; SpO2, saturation of oxygen

Ozlem (2015)

구분	내용																								
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 터키</li> <li>대상자모집기간 : 2011.12. ~ 2012.5.</li> <li>연구목적: COPD 환자에서 전체 안면 마스크와 헬멧을 이용한 NIV 효과 비교</li> </ul>																								
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: COPD 급성 악화 환자 50명                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 헬멧 NIV 25명, 마스크 NIV 25명</li> </ul> </li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이전에 이미 COPD로 진단 받았던 환자</li> <li>- COPD 급성 악화로 ICU에 입원한 환자</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기계환기 기도 삽관을 받은 환자, 혈액학적 불안정성 상태(수축기 압력 &lt; 90 mmHg, 평균 동맥압 &lt; 50 mmHg), 연구 협조에 문제가 있는 경우, 신경학적 질환자, 안면 외상, 안면 수술 또는 기형 환자, 흉막액 삼출 환자, 악성 질환</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 25)</th> <th>비교군 (n = 23)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>남/여</td> <td>6/19</td> <td>8/15</td> <td>0.610</td> </tr> <tr> <td>나이, 평균 (표준편차)</td> <td>69.5 (7.41)</td> <td>64.3 (10.1)</td> <td>0.044</td> </tr> <tr> <td>BMI, 평균 (표준편차)</td> <td>25.02 (4.48)</td> <td>28.06 (6.58)</td> <td>0.060</td> </tr> <tr> <td>동반질환, n (%)</td> <td>16 (24)</td> <td>14 (61)</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>APACHE II, 평균 (표준편차)</td> <td>11.34 (4.83)</td> <td>9.63 (3.88)</td> <td>0.758</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 배정 후 비교군에서 발생한 탈락자 2명은 제외하고 분석함</li> </ul>		중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p	남/여	6/19	8/15	0.610	나이, 평균 (표준편차)	69.5 (7.41)	64.3 (10.1)	0.044	BMI, 평균 (표준편차)	25.02 (4.48)	28.06 (6.58)	0.060	동반질환, n (%)	16 (24)	14 (61)	1.000	APACHE II, 평균 (표준편차)	11.34 (4.83)	9.63 (3.88)	0.758
	중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p																						
남/여	6/19	8/15	0.610																						
나이, 평균 (표준편차)	69.5 (7.41)	64.3 (10.1)	0.044																						
BMI, 평균 (표준편차)	25.02 (4.48)	28.06 (6.58)	0.060																						
동반질환, n (%)	16 (24)	14 (61)	1.000																						
APACHE II, 평균 (표준편차)	11.34 (4.83)	9.63 (3.88)	0.758																						
연구방법 (중재기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재기술명: 헬멧 NIV</li> <li>사용장비명: CaStar; Starmed, Italy</li> <li>중재기술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- BiPAP 초기 세팅 FiO<sub>2</sub> 0.4, PEEP 5 ~ 7 cm H<sub>2</sub>O, 압력보조 10 cmH<sub>2</sub>O, trigger -2 cmH<sub>2</sub>O</li> <li>- 환자 상태에 따라 중재 첫 1시간 동안 압력보조 점차적으로 2 cm H<sub>2</sub>O 증가, 산소포화도 최소 92% 목표로 FiO<sub>2</sub> 5%씩 점진적으로 50%까지 증가</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 120분</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 중재 전 nasal oxgen 치료 받고 있었고 COPD 치료를 위해 약물치료 병행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BiPAP 초기 세팅 FiO<sub>2</sub> 0.4, PEEP 5 ~ 7 cm H<sub>2</sub>O, 압력보조 10 cmH<sub>2</sub>O, trigger -2 cmH<sub>2</sub>O</li> <li>- 환자 상태에 따라 중재 첫 1시간 동안 압력보조 점차적으로 2 cm H<sub>2</sub>O 증가, 산소포화도 최소 92% 목표로 FiO<sub>2</sub> 5%씩 점진적으로 50%까지 증가</li> </ul>	유지시간	- 120분	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	ICU														
구분	내용																								
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BiPAP 초기 세팅 FiO<sub>2</sub> 0.4, PEEP 5 ~ 7 cm H<sub>2</sub>O, 압력보조 10 cmH<sub>2</sub>O, trigger -2 cmH<sub>2</sub>O</li> <li>- 환자 상태에 따라 중재 첫 1시간 동안 압력보조 점차적으로 2 cm H<sub>2</sub>O 증가, 산소포화도 최소 92% 목표로 FiO<sub>2</sub> 5%씩 점진적으로 50%까지 증가</li> </ul>																								
유지시간	- 120분																								
이탈기준	- 보고하지 않음																								
장소	ICU																								
(비교기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교기술명: 전체 안면 마스크 NIV</li> <li>사용장비명: full face mask (Respironic-S Facial Mask; Teleflex Medical, Ireland)</li> <li>비교기술 프로토콜: 중재군과 동일함</li> <li>동반 중재: 중재 전 nasal oxgen 치료 받고 있었고 COPD 치료를 위해 약물치료 병행함</li> </ul>																								
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 시술관련 합병증: 중재군은 겨드랑이 홍반과 열상(axillary erythema and laceration), 비교군은 안면 홍반과 열상</li> <li>- 기계환기 필요율(Rate of invasive mechanical ventilation requirement)</li> <li>- ICU 사망률</li> <li>- ICU 재원기간</li> <li>- 비침습적 환기 요법 적용기간</li> <li>- 환자 순응도(compliance of patient): PTS (patient tolerance scale) 도구를 활용하여 중재 시</li> </ul> </li> </ul>																								

구분	내용																												
	<p>작 1시간 후 및 2시간 후에 측정함. 기기를 벗으려 애쓰는 경우 Bad, 마스크 또는 헬멧을 이용한 환기법이 해당 환자에게 성공적인 제안인 경우 moderate, 마스크나 헬멧 사용이 약간 불편하나 환자가 사용을 원하는 경우 good, 완전하게 중재를 수용하는 경우 excellent로 함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 비교군 2명(8%), 연구 기간동안 저항성 호흡 산증(resistant respiratory acidosis)으로 진단됨</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>																												
의료결과	<p>1) 안전성 (1) 시술관련 합병증</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 25)</th> <th>비교군 (n = 23)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시술관련 합병증, n(%)</td> <td>9/25 (36)</td> <td>14/23 (61)</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성 (1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 25)</th> <th>비교군 (n = 23)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기계환기 필요율, n(%)</td> <td>2/25 (8)</td> <td>1/23 (4.3)</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>ICU 사망, n(%)</td> <td>1/25 (4)</td> <td>1/23 (4.3)</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>ICU 재원기간(일), median (IQR)</td> <td>6 (4 ~ 10)</td> <td>6 (4 ~ 7)</td> <td>0.84</td> </tr> <tr> <td>NIV 적용기간(시), median (IQR)</td> <td>17 (6 ~ 31)</td> <td>24 (10 ~ 40)</td> <td>0.38</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 환자 순응도 관련 결과 - 중재 시작 1시간 후 및 2시간 후 측정된 PTS 점수에서 두 군간 유의한 차이 없었음</p>		중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p	시술관련 합병증, n(%)	9/25 (36)	14/23 (61)	0.15		중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p	기계환기 필요율, n(%)	2/25 (8)	1/23 (4.3)	1.00	ICU 사망, n(%)	1/25 (4)	1/23 (4.3)	1.00	ICU 재원기간(일), median (IQR)	6 (4 ~ 10)	6 (4 ~ 7)	0.84	NIV 적용기간(시), median (IQR)	17 (6 ~ 31)	24 (10 ~ 40)	0.38
	중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p																										
시술관련 합병증, n(%)	9/25 (36)	14/23 (61)	0.15																										
	중재군 (n = 25)	비교군 (n = 23)	p																										
기계환기 필요율, n(%)	2/25 (8)	1/23 (4.3)	1.00																										
ICU 사망, n(%)	1/25 (4)	1/23 (4.3)	1.00																										
ICU 재원기간(일), median (IQR)	6 (4 ~ 10)	6 (4 ~ 7)	0.84																										
NIV 적용기간(시), median (IQR)	17 (6 ~ 31)	24 (10 ~ 40)	0.38																										
저자 결론	COPD 환자에서 두 기기 모두 환자의 임상결과를 향상시키는 효과가 있으나 PaCO <sub>2</sub> 의 경우 헬멧을 이용한 군에서 마스크를 이용한 군 대비 더 감소하는 것으로 나타남																												
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: NR</li> <li>■ Conflicts of interest: NR</li> </ul>																												
질 평가	1+																												

APACHE, Acute Physiology assessment and Chronic Health Evaluation; BMI, body mass index; BiPAP, bilevel positive airway pressure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; ICU, intensive care unit; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>, ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; PTS, patient tolerance score; SpO<sub>2</sub>, percutaneous blood saturation of oxygen

Yang (2015)

구분	내용																																				
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NR</li> <li>■ 연구국가 : 중국</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2013.11. ~ 2014.7.</li> <li>■ 연구목적: 스탠포드 A형 대동맥 박리로 수술 후 저산소증이 발생한 환자에서 헬멧 NIPPV(non-invasive positive-pressure ventilation) 와 마스크 NIPPV의 효과 비교</li> </ul>																																				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 스탠포드 A형 대동맥 박리로 수술 후 저산소증이 발생한 환자 40명</li> <li>- 헬멧 CPAP 20명, 마스크 BIPAP 20명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 스탠포드 A형 대동맥 박리로 수술 환자</li> <li>- 정상 기침 반사가 가능하고 의식이 있으며(Glasgow score <math>\geq</math> 13) 진정제 투여가 필요치 않은 환자</li> <li>- ICU에서 발관 후 24시간 내에 정상적인 근력을 보이는 환자</li> <li>- 급성 호흡부전 환자(tachypnea, respiratory rate (RR) <math>&gt;</math> 30 breaths/min, respiratory muscle fatigue, and PaO<sub>2</sub> <math>&lt;</math> 60 mmHg, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> <math>\leq</math> 200 mmHg, PaCO<sub>2</sub> <math>&gt;</math> 50 mmHg, or pH <math>&lt;</math> 7.35 after oxygen therapy)</li> <li>- 호흡근관과 역설 호흡이 있는 환자</li> <li>- 종격막 또는 심막에 출혈이 없고 흉곽 배액량 시간당 <math>\leq</math> 100 mL</li> <li>- 고용량의 혈관작용약(epinephrine <math>\leq</math> 0.05 <math>\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}</math>, dopamine <math>\leq</math> 5 <math>\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}</math>) 사용 없이 순환 상태가 안정적이고 중증의 부정맥이 없는 환자</li> <li>- 소변량 시간당 <math>\geq</math> 0.5 mL·kg<sup>-1</sup>, 헤모글로빈 <math>\geq</math> 90 g/L</li> <li>- NIPPV 금기증이 없는 환자</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 혈액학적 불안정성</li> <li>- 심부전증(박출률 <math>&lt;</math> 25%)</li> <li>- 심폐 정지</li> <li>- 약한 자발호흡 또는 자발호흡 불가 및 의식 저하</li> <li>- aspiration 고위험군, 구인두 및 상기도 분비물 제거 불능</li> <li>- 발관후 NIPPV 제공 전 두번째 기계환기 치료가 필요한 환자</li> <li>- 중증의 COPD 환자</li> <li>- 심장 이식 and/or 폐 이식 환자</li> <li>- 기타 다른 기관들의 기능 부전(위장 천공/출혈, 중증 뇌혈관 질환)</li> <li>- 비배액성 혈액 기흉(undrained hemopneumothorax), 종격 기종( mediastinal emphysema)</li> <li>- 두부 또는 경부의 외상, 화상 또는 출혈, 상기도 폐쇄</li> <li>- 안면, 상기도, 또는 소화기계 최근 수술력</li> <li>- 중재 수행 거부 또는 극심한 신경증</li> <li>- 중증의 감염 또는 중독 증상</li> <li>- 연구 참여 거절</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>남/여</td> <td>13/4</td> <td>12/8</td> <td>0.744</td> </tr> <tr> <td>나이, 평균 (표준편차)</td> <td>52.7 <math>\pm</math> 8.9</td> <td>55.5 <math>\pm</math> 8.6</td> <td>0.325</td> </tr> <tr> <td>BMI (kg/m<sup>2</sup>), 평균 (표준편차)</td> <td>27.0 <math>\pm</math> 3.6</td> <td>27.5 <math>\pm</math> 2.3</td> <td>0.615</td> </tr> <tr> <td>BSA (m<sup>2</sup>), 평균 (표준편차)</td> <td>1.9 <math>\pm</math> 0.2</td> <td>1.9 <math>\pm</math> 0.2</td> <td>0.458</td> </tr> <tr> <td>동반질환, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>고혈압</td> <td>14 (70)</td> <td>15 (75)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>관상동맥질환</td> <td>7 (35)</td> <td>5 (25)</td> <td>0.731</td> </tr> <tr> <td>당뇨병</td> <td>3 (15)</td> <td>3 (15)</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p	남/여	13/4	12/8	0.744	나이, 평균 (표준편차)	52.7 $\pm$ 8.9	55.5 $\pm$ 8.6	0.325	BMI (kg/m <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	27.0 $\pm$ 3.6	27.5 $\pm$ 2.3	0.615	BSA (m <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	1.9 $\pm$ 0.2	1.9 $\pm$ 0.2	0.458	동반질환, n (%)				고혈압	14 (70)	15 (75)	1	관상동맥질환	7 (35)	5 (25)	0.731	당뇨병	3 (15)	3 (15)	1
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p																																		
남/여	13/4	12/8	0.744																																		
나이, 평균 (표준편차)	52.7 $\pm$ 8.9	55.5 $\pm$ 8.6	0.325																																		
BMI (kg/m <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	27.0 $\pm$ 3.6	27.5 $\pm$ 2.3	0.615																																		
BSA (m <sup>2</sup> ), 평균 (표준편차)	1.9 $\pm$ 0.2	1.9 $\pm$ 0.2	0.458																																		
동반질환, n (%)																																					
고혈압	14 (70)	15 (75)	1																																		
관상동맥질환	7 (35)	5 (25)	0.731																																		
당뇨병	3 (15)	3 (15)	1																																		



구분	내용		
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
COPD	1 (5)	4 (20)	0.342
수술 전 신기능 장애	1 (5)	1 (5)	1
흡연여부, n (%)	9 (45)	10 (50)	1
수술전 LVEF (%), 평균 (표준편차)	57.3 ± 8.0	60.0 ± 6.8	0.33
수술방법, n (%)			
Ascending aorta replacement + Sun procedure	7 (35)	9 (45)	0.519
Bentall procedure + Sun procedure	8 (40)	6 (30)	0.507
Ascending aorta replacement	2 (10)	4 (20)	0.661
Ascending aorta replacement + partial aortic arch replacement	2 (10)	1 (5)	1
Bentall procedure + Sun procedure + MVR + CABG	1 (5)	0	1
심폐우회술 시간(분), 평균 (표준편차)	153.0 ± 5.1	156.5 ± 5.4	0.776
심정지 시간(분), 평균 (표준편차)	65.0 ± 7.2	58.0 ± 5.9	0.513
수술 전 EuroSCORE, 평균 (표준편차)	7.2 ± 2.1	6.6 ± 1.8	0.342
수술 후 APACHE II, 평균 (표준편차)	8.6 ± 2.0	8.8 ± 2.1	0.762
저산소증 원인, n (%)			
폐확장부전(Pulmonary atelectasis)	7 (35)	5 (25)	0.49
폐 감염(Pulmonary infection)	2 (10)	1 (5)	1
급성 폐손상(Acute lung injury)	5 (25)	8 (40)	0.311
심장성 폐부종(Cardiogenic pulmonary edema)	1 (5)	0	1
COPD	5 (25)	8 (40)	0.311

연구방법  
(중재시술)

- 중재시술명: 헬멧 CPAP
- 사용장비명: 보고하지 않음
- 중재시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- SpO <sub>2</sub> > 95%를 목표로 FiO <sub>2</sub> 40 ~ 50%, PEEP 8 ~10 cm H <sub>2</sub> O 로 세팅
유지시간	- 6시간 이상
이탈기준	
장소	ICU

- 동반 중재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함

(비교시술)

- 비교시술명: 마스크 BIPAP
- 사용장비명: 보고하지 않음
- 비교시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- 초기 세팅: 흡기 압력 10 ~ 20 cmH <sub>2</sub> O; 호기 압력 0 ~ 4 cm H <sub>2</sub> O; FiO <sub>2</sub> , 60 ~ 100% - 호기: 흡기 비율 1:1.5 에서 1:2로 세팅 - 압력 증가 시간 간격은 0.5 ~ 1초 간격으로 세팅함
유지시간	- 6시간 이상
이탈기준	- PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> > 200, 흡기압력 - 호기 압력 ≤ 5 cm H <sub>2</sub> O, FiO <sub>2</sub> ≤ 45%, 호흡률 < 분당 25 회, 호흡곤란 증상 없음, 기침 반사 양호함
장소	ICU

- 동반 중재: ARF 병인 질환 치료를 위해 환자의 임상 상태에 따라 표준 치료 추가하여 수행함

구분	내용																																																																																														
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 이상반응: Intolerance, 재삽관율, 치료 실패를 이상반응으로 보고함. 치료 실패 정의는 제시하지 않음. 그 외 다른 이상반응 발생률을 함께 제시함</li> <li>- 사망률: ICU 사망률, 병원내 사망률</li> <li>- ICU 재원기간</li> <li>- 비침습적양압환기(NIPPV) 적용 기간</li> <li>- 중재 수용도: adverse event로 보고한 intolerance를 해당 지표로 추출함</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 병원 퇴원 시점</li> </ul>																																																																																														
의료결과	<p>1) 안전성</p> <p>(1) 이상반응</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>가스 참, n (%)</td> <td>0/20</td> <td>7/20 (35)</td> <td>0.008</td> </tr> <tr> <td>중재 불순응(intolerance), n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>9/20 (45)</td> <td>0.031</td> </tr> <tr> <td>안면 압력 통증, n (%)</td> <td>0/20</td> <td>5/20 (25)</td> <td>0.047</td> </tr> <tr> <td>폐확장부전, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>5/20 (25)</td> <td>0.407</td> </tr> <tr> <td>폐 감염, n (%)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>5/20 (25)</td> <td>0.182</td> </tr> <tr> <td>흉막 삼출, n (%)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>벤틸레이터 관련 폐렴, n (%)</td> <td>0/20</td> <td>3/20 (15)</td> <td>0.231</td> </tr> <tr> <td>급성 폐손상, n (%)</td> <td>0/20</td> <td>3/20 (15)</td> <td>0.231</td> </tr> <tr> <td>호흡근육약화, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>0/20</td> <td>0.487</td> </tr> <tr> <td>흡인, n (%)</td> <td>0/20</td> <td>2/20 (10)</td> <td>0.487</td> </tr> <tr> <td>재삽관, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>6/20 (30)</td> <td>0.235</td> </tr> <tr> <td>기관절개술, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>4/20 (20)</td> <td>0.661</td> </tr> <tr> <td>치료 실패, n (%)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>6/20 (30)</td> <td>0.091</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ICU 사망, n(%)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>병원내 사망, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>ICU 재원기간(시), median (IQR)</td> <td>95.5 (44 ~ 338)</td> <td>100.5 (49 ~ 288)</td> <td>0.620</td> </tr> <tr> <td>NIPPV 적용기간(시), median (IQR)</td> <td>6 (6 ~ 12)</td> <td>12 (6 ~ 93)</td> <td>0.002</td> </tr> <tr> <td>재삽관*, n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>6/20 (30)</td> <td>0.235</td> </tr> </tbody> </table> <p>*안정성 지표에서 정리한 결과와 동일한 결과임</p> <p>(2) 환자 순응도 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>중재 불순응(intolerance), n (%)</td> <td>2/20 (10)</td> <td>9/20 (45)</td> <td>0.031</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 문헌에서 합병증 지표로 보고한 결과</p> <tr> <td>저자 결론</td> <td>해당 환자에서 NIPPV는 산소화 수준을 향상시키고 PaCO<sub>2</sub>를 감소시키는데 효과적임. 마스크 NIPPV와 비교하여 헬멧 NIPPV가 PaO<sub>2</sub>를 더 빠르게 증가시키고 PaCO<sub>2</sub>를 빠르게 감소시키며 합병증과 intolerance 발생을 줄임</td> </tr> <tr> <td>비고</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: The research special fund for Public Welfare Industry of Health (201402009)</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>질 평가</td> <td>1+</td> </tr>		중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p	가스 참, n (%)	0/20	7/20 (35)	0.008	중재 불순응(intolerance), n (%)	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031	안면 압력 통증, n (%)	0/20	5/20 (25)	0.047	폐확장부전, n (%)	2/20 (10)	5/20 (25)	0.407	폐 감염, n (%)	1/20 (5)	5/20 (25)	0.182	흉막 삼출, n (%)	1/20 (5)	1/20 (5)	1	벤틸레이터 관련 폐렴, n (%)	0/20	3/20 (15)	0.231	급성 폐손상, n (%)	0/20	3/20 (15)	0.231	호흡근육약화, n (%)	2/20 (10)	0/20	0.487	흡인, n (%)	0/20	2/20 (10)	0.487	재삽관, n (%)	2/20 (10)	6/20 (30)	0.235	기관절개술, n (%)	2/20 (10)	4/20 (20)	0.661	치료 실패, n (%)	1/20 (5)	6/20 (30)	0.091		중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p	ICU 사망, n(%)	1/20 (5)	2/20 (10)	1.000	병원내 사망, n (%)	2/20 (10)	2/20 (10)	1.000	ICU 재원기간(시), median (IQR)	95.5 (44 ~ 338)	100.5 (49 ~ 288)	0.620	NIPPV 적용기간(시), median (IQR)	6 (6 ~ 12)	12 (6 ~ 93)	0.002	재삽관*, n (%)	2/20 (10)	6/20 (30)	0.235		중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p	중재 불순응(intolerance), n (%)	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031	저자 결론	해당 환자에서 NIPPV는 산소화 수준을 향상시키고 PaCO <sub>2</sub> 를 감소시키는데 효과적임. 마스크 NIPPV와 비교하여 헬멧 NIPPV가 PaO <sub>2</sub> 를 더 빠르게 증가시키고 PaCO <sub>2</sub> 를 빠르게 감소시키며 합병증과 intolerance 발생을 줄임	비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: The research special fund for Public Welfare Industry of Health (201402009)</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul>	질 평가	1+
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p																																																																																												
가스 참, n (%)	0/20	7/20 (35)	0.008																																																																																												
중재 불순응(intolerance), n (%)	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031																																																																																												
안면 압력 통증, n (%)	0/20	5/20 (25)	0.047																																																																																												
폐확장부전, n (%)	2/20 (10)	5/20 (25)	0.407																																																																																												
폐 감염, n (%)	1/20 (5)	5/20 (25)	0.182																																																																																												
흉막 삼출, n (%)	1/20 (5)	1/20 (5)	1																																																																																												
벤틸레이터 관련 폐렴, n (%)	0/20	3/20 (15)	0.231																																																																																												
급성 폐손상, n (%)	0/20	3/20 (15)	0.231																																																																																												
호흡근육약화, n (%)	2/20 (10)	0/20	0.487																																																																																												
흡인, n (%)	0/20	2/20 (10)	0.487																																																																																												
재삽관, n (%)	2/20 (10)	6/20 (30)	0.235																																																																																												
기관절개술, n (%)	2/20 (10)	4/20 (20)	0.661																																																																																												
치료 실패, n (%)	1/20 (5)	6/20 (30)	0.091																																																																																												
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p																																																																																												
ICU 사망, n(%)	1/20 (5)	2/20 (10)	1.000																																																																																												
병원내 사망, n (%)	2/20 (10)	2/20 (10)	1.000																																																																																												
ICU 재원기간(시), median (IQR)	95.5 (44 ~ 338)	100.5 (49 ~ 288)	0.620																																																																																												
NIPPV 적용기간(시), median (IQR)	6 (6 ~ 12)	12 (6 ~ 93)	0.002																																																																																												
재삽관*, n (%)	2/20 (10)	6/20 (30)	0.235																																																																																												
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p																																																																																												
중재 불순응(intolerance), n (%)	2/20 (10)	9/20 (45)	0.031																																																																																												
저자 결론	해당 환자에서 NIPPV는 산소화 수준을 향상시키고 PaCO <sub>2</sub> 를 감소시키는데 효과적임. 마스크 NIPPV와 비교하여 헬멧 NIPPV가 PaO <sub>2</sub> 를 더 빠르게 증가시키고 PaCO <sub>2</sub> 를 빠르게 감소시키며 합병증과 intolerance 발생을 줄임																																																																																														
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: The research special fund for Public Welfare Industry of Health (201402009)</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul>																																																																																														
질 평가	1+																																																																																														

---

구분	내용
	APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; BIPAP, bi-level positive air-way pressure; BMI, body mass index; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; EuroSCORE, European System for Cardiac Operative Risk Evaluation; FiO <sub>2</sub> , fraction of inspired oxygen; GCS, Glasgow Coma Scale; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; LVEF, left ventricular ejection fraction; NIPPV, non-invasive positive-pressure ventilation; NR, not reported; PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> , ratio of partial pressure of oxygen and fraction of inspiratory oxygen concentration; PEEP, positive end-expiratory pressure; SpO <sub>2</sub> , percutaneous blood saturation of oxygen

---

Pisani (2015)

구분	내용
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 다기관(3개 기관)</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NCT01645358</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2012.9. ~ 2014.7.</li> <li>■ 연구목적: COPD 환자에서 전체 안면 마스크와 헬멧을 이용한 NIV 효과 비교</li> </ul>

연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: COPD 급성과탄산혈증성호흡부전(acute hypercapnic respiratory failure, AHRF) 환자 80명</li> <li>- 헬멧 NIV 39명, 마스크 NIV 41명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- COPD 환자이고 급성과탄산혈증성호흡부전(pH &lt; 7.35, PaCO<sub>2</sub> &gt; 45 mmHg and arterial oxygen tension/inspiratory oxygen fraction ratio &lt; 250 while breathing room air or with oxygen supplementation via a Venturi mask)으로 진단된 환자</li> <li>- ICU 입원 환자</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 임상상태 불안정(need for vasopressors for &gt; 24 h, acute coronary syndrome or life-threatening arrhythmias), 치료 거부, 약한 기침 반사, 협조 거부 또는 동요, 2개 이상의 장기 부전, 심정지, 기관삽관이 필요한 호흡정지, 최근 두경부의 외상 또는 화상 전력, 임산부</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>
------	---

	중재군 (n = 39)	비교군 (n = 41)	p
나이	78.36 (10.58)	78.48 (7.75)	0.398
Kelly score	2.28 (1.21)	2.19 (1.23)	0.7143
SAPS II	35.41 (10.36)	35.68 (10.51)	0.9494
호흡근란 점수	7.68 (2.20)	7.06 (2.75)	0.52
Charlson index	3.49 (1.60)	3.49 (1.88)	0.7167
Secretions	1.78 (0.95)	2.10 (1.04)	0.1678
수축기 혈압(mmHg)	139.15 (31.03)	140.8 (31.85)	0.7419
이완기 혈압(mmHg)	73.23 (17.47)	73.38 (21.26)	0.9293
심박동수(beats/min)	98.08 (17.58)	98.02 (20.27)	0.8163
호흡수(breaths/min)	30.82 (8.10)	32.88 (8.75)	0.2796
체온(°C)	36.40 (0.42)	36.70 (0.85)	0.4687
동맥 산성도(pH)	7.27 (0.05)	7.26 (0.06)	0.825
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	70.84 (31.05)	68.95 (39.97)	0.2093
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	72.58 (14.87)	74.45 (15.25)	0.5366
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mmol·L <sup>-1</sup>	30.68 (6.97)	31.32 (7.24)	0.6273
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	193.33 (50.74)	194.05 (67.89)	0.7167

- 모두 지표 평균 (표준편차)로 제시함

- 연구방법 (중재시술)
- 중재시술명: 헬멧 NIV
  - 사용장비명: Castar-R Next: Starmed, Mirandola, Italy
  - 중재시술 프로토콜

구분	내용
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PEEP of &gt; 5 cmH<sub>2</sub>O and an inspiratory pressure support of ≥ 16 cm H<sub>2</sub>O, keeping a flow rate &gt; 30 L/min inside the helmet</li> <li>- 기타 압력은 추가근육 사용 최소화 하여 호흡수 분당 20회 미만이 되도록 세팅함</li> </ul>
유지시간	- 보고하지 않음
이탈기준	- 보고하지 않음
장소	ICU

- 동반 중재: NR

구분	내용																																				
(비교기술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교기술명: 마스크 NIV</li> <li>■ 사용장비명: 세 회사의 oronasal mask 사용(FreeMotion RT041 Non Vented Full Face Mask (Fisher and Paykel, Auckland, New Zealand), Ultra Mirage FFM-NV(ResMed, Vimercate, Italy), PerforMax Face Mask (Philips Respiration, Monza, Italy))</li> <li>■ 비교기술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구분</th> <th style="text-align: center;">내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">세팅</td> <td>- maximal tolerated inspiratory pressure to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of body weight and PEEP between 3 and 5 cm H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">유지시간</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 증재: NR</li> </ul>	구분	내용	세팅	- maximal tolerated inspiratory pressure to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of body weight and PEEP between 3 and 5 cm H <sub>2</sub> O	유지시간	- 보고하지 않음	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	ICU																										
구분	내용																																				
세팅	- maximal tolerated inspiratory pressure to obtain a tidal volume of 6 ~ 8 mL/kg of body weight and PEEP between 3 and 5 cm H <sub>2</sub> O																																				
유지시간	- 보고하지 않음																																				
이탈기준	- 보고하지 않음																																				
장소	ICU																																				
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 부작용(side-effects)</li> <li>- 환자 불편감(discomfort): 0 ~ 10 범위의 numerical analogue scale 사용. 숫자가 높을수록 불편감 높음</li> <li>- NIV 실패 및 기도 삽관: 사전에 정의된 기준에 의해 기도 삽관 여부 결정(respiratory arrest, respiratory pauses with loss of consciousness, psychomotor agitation making nursing care impossible and requiring sedation, heart rate &lt; 50 beats per min with loss of alertness, and haemodynamic instability with systolic arterial blood pressure &lt; 70 mmHg; development of conditions requiring intubation either to protect the airways or to manage copious tracheal secretions; and inability of the patient to tolerate the oronasal mask or helmet)</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>																																				
의료결과	<p>1) 안전성 (1) 부작용(이상반응)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">중재군 (n = 39)</th> <th style="text-align: center;">비교군 (n = 41)</th> <th style="text-align: center;">p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>소음, n (%)</td> <td style="text-align: center;">4/39 (10.2)</td> <td style="text-align: center;">0/41 (0)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> <tr> <td>폐쇄공포증, n (%)</td> <td style="text-align: center;">2/39 (5.1)</td> <td style="text-align: center;">1/41 (2.4)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> <tr> <td>복부 팽창, n (%)</td> <td style="text-align: center;">2/39 (5.1)</td> <td style="text-align: center;">2/41 (4.8)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> <tr> <td>구역/구토, n (%)</td> <td style="text-align: center;">0/39 (0)</td> <td style="text-align: center;">1/41 (2.4)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> <tr> <td>발한, n (%)</td> <td style="text-align: center;">0/39 (0)</td> <td style="text-align: center;">0/41 (0)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> <tr> <td>압박감(Tightness), n (%)</td> <td style="text-align: center;">3/39 (7.6)</td> <td style="text-align: center;">5/41 (12.1)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성 (1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">중재군 (n = 39)</th> <th style="text-align: center;">비교군 (n = 41)</th> <th style="text-align: center;">p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>기관 삽관, n(%)</td> <td style="text-align: center;">0/39</td> <td style="text-align: center;">2/41 (4.8)</td> <td style="text-align: center;">NR</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 증재로 인한 환자 불편감</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기저시점과 치료 후 1시간 시점에서 NRS 측정 점수가 유사한 수준이었음. 6시간 시점에서는 중재군에서 불편감이 높아지는 경향을 보임</li> </ul>		중재군 (n = 39)	비교군 (n = 41)	p	소음, n (%)	4/39 (10.2)	0/41 (0)	NR	폐쇄공포증, n (%)	2/39 (5.1)	1/41 (2.4)	NR	복부 팽창, n (%)	2/39 (5.1)	2/41 (4.8)	NR	구역/구토, n (%)	0/39 (0)	1/41 (2.4)	NR	발한, n (%)	0/39 (0)	0/41 (0)	NR	압박감(Tightness), n (%)	3/39 (7.6)	5/41 (12.1)	NR		중재군 (n = 39)	비교군 (n = 41)	p	기관 삽관, n(%)	0/39	2/41 (4.8)	NR
	중재군 (n = 39)	비교군 (n = 41)	p																																		
소음, n (%)	4/39 (10.2)	0/41 (0)	NR																																		
폐쇄공포증, n (%)	2/39 (5.1)	1/41 (2.4)	NR																																		
복부 팽창, n (%)	2/39 (5.1)	2/41 (4.8)	NR																																		
구역/구토, n (%)	0/39 (0)	1/41 (2.4)	NR																																		
발한, n (%)	0/39 (0)	0/41 (0)	NR																																		
압박감(Tightness), n (%)	3/39 (7.6)	5/41 (12.1)	NR																																		
	중재군 (n = 39)	비교군 (n = 41)	p																																		
기관 삽관, n(%)	0/39	2/41 (4.8)	NR																																		
저자 결론	<p>COPD 환자에서 두 기기 모두 환자의 임상결과를 향상시키는 효과가 있으나 PaCO<sub>2</sub>의 경우 헬멧을 이용한 군에서 마스크를 이용한 군 대비 더 감소하는 것으로 나타남</p>																																				
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: NR</li> <li>■ Conflicts of interest: NR</li> </ul>																																				

구분	내용
질 평가 1+	

AHRF, acute hypercapnic respiratory failure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; ICU, intensive care unit; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PaO<sub>2</sub>, arterial oxygen tension; PaCO<sub>2</sub>, arterial carbon dioxide tension; PEEP, positive end-expiratory pressure; SAPS, Simplified Acute Physiology Score

Antonaglia (2011)

구분	내용																																				
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 다기관(4개 기관)</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NCT01383213</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2007년</li> <li>■ 연구목적: COPD 환자에서 비침습적 양압환기(Noninvasive positive pressure ventilation, NPPV) 전달 도구에 따른 효과 비교</li> </ul>																																				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: COPD 급성 악화로 ICU에 입원한 환자 40명</li> <li>- 헬멧 NPPV 20명, 마스크 NPPV 20명</li> <li>■ 포함기준</li> <li>- COPD 진단력이 있고 최근 2주내 다음 중 최소 2개이상에 해당되는 호흡곤란 악화를 겪은 환자 (respiratory rate above 30 bpm, PaO<sub>2</sub> below 45 mm Hg and arterial pH below 7.35 after breathing under a fractional inspired oxygen tension (FIO<sub>2</sub>) below 0.35 for at least 10 min)</li> <li>- ICU 입원 환자</li> <li>■ 배제기준</li> <li>- Glasgow Coma Scale 8 미만, 2개 이상 장기의 부전, 중증의 혈액학적 불안정성, 심전도 허혈 징후, 심실부정맥, 심폐기능소생법을 받은 경우</li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나이</td> <td>71 (7)</td> <td>69 (8)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>몸무게</td> <td>69 (8)</td> <td>71 (11)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>호흡률(breaths/min)</td> <td>32 (29 ~ 34)</td> <td>33 (30 ~ 35)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7.20 (0.06)</td> <td>7.21 (0.05)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>PaCO<sub>2</sub> (mmHg)</td> <td>77 (6.8)</td> <td>79 (7.2)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub></td> <td>169 (33.9)</td> <td>175 (28)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>평균 혈압 (mmHg)</td> <td>92 (8.4)</td> <td>94 (7.1)</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>APACHE II</td> <td>23 (20 ~ 27)</td> <td>22 (20 ~ 26)</td> <td>NS</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 모두 지표 평균 (표준편차), 또는 중앙값 (IQR)로 제시함</p>		중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p	나이	71 (7)	69 (8)	NS	몸무게	69 (8)	71 (11)	NS	호흡률(breaths/min)	32 (29 ~ 34)	33 (30 ~ 35)	NS	pH	7.20 (0.06)	7.21 (0.05)	NS	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	77 (6.8)	79 (7.2)	NS	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	169 (33.9)	175 (28)	NS	평균 혈압 (mmHg)	92 (8.4)	94 (7.1)	NS	APACHE II	23 (20 ~ 27)	22 (20 ~ 26)	NS
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p																																		
나이	71 (7)	69 (8)	NS																																		
몸무게	69 (8)	71 (11)	NS																																		
호흡률(breaths/min)	32 (29 ~ 34)	33 (30 ~ 35)	NS																																		
pH	7.20 (0.06)	7.21 (0.05)	NS																																		
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	77 (6.8)	79 (7.2)	NS																																		
PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	169 (33.9)	175 (28)	NS																																		
평균 혈압 (mmHg)	92 (8.4)	94 (7.1)	NS																																		
APACHE II	23 (20 ~ 27)	22 (20 ~ 26)	NS																																		
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명: 헬멧 NPPV</li> <li>■ 사용장비명: CaStar; Starmed, Mirandola, Italy</li> <li>■ 중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 전 모든 환자 2시간 동안 마스크를 이용한 NPPV 받음. 이 때 이 치료에 반응없는 경우 연구에서 제외함</li> <li>- 헬멧으로 교체후 흡기 압력 증가시킴(+ 20%). 호흡률 30 bpm 미만 및 추가근육 미사용, 환자 불편감 고려, 공기 누출 최소화를 고려하여 세팅을 조정함</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최소 4시간. 두 번째 날부터 산소포화도와 가스 교환 성적에 따라 자발호흡으로 서서히 대체함</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적인 의식 및 인지 상태, 혈액학적으로 안정됨</li> <li>- 호흡률 25 bpm 미만, 호흡시 추가 근육 미사용, paradoxical abdominal motion 없음</li> <li>- 환기보조 없이 arterial pH &gt; 7.35, PaCO<sub>2</sub> &lt; 70 mmHg and PaO<sub>2</sub> &gt; 55 mmHg under FIO<sub>2</sub> &gt; 0.35 달성</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 중재: 두 번째날부터 자발호흡으로 대체 후 호흡기 물리치료 등을 받음</li> </ul>	구분	내용	세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 전 모든 환자 2시간 동안 마스크를 이용한 NPPV 받음. 이 때 이 치료에 반응없는 경우 연구에서 제외함</li> <li>- 헬멧으로 교체후 흡기 압력 증가시킴(+ 20%). 호흡률 30 bpm 미만 및 추가근육 미사용, 환자 불편감 고려, 공기 누출 최소화를 고려하여 세팅을 조정함</li> </ul>	유지시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최소 4시간. 두 번째 날부터 산소포화도와 가스 교환 성적에 따라 자발호흡으로 서서히 대체함</li> </ul>	이탈기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적인 의식 및 인지 상태, 혈액학적으로 안정됨</li> <li>- 호흡률 25 bpm 미만, 호흡시 추가 근육 미사용, paradoxical abdominal motion 없음</li> <li>- 환기보조 없이 arterial pH &gt; 7.35, PaCO<sub>2</sub> &lt; 70 mmHg and PaO<sub>2</sub> &gt; 55 mmHg under FIO<sub>2</sub> &gt; 0.35 달성</li> </ul>	장소	ICU																										
구분	내용																																				
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 전 모든 환자 2시간 동안 마스크를 이용한 NPPV 받음. 이 때 이 치료에 반응없는 경우 연구에서 제외함</li> <li>- 헬멧으로 교체후 흡기 압력 증가시킴(+ 20%). 호흡률 30 bpm 미만 및 추가근육 미사용, 환자 불편감 고려, 공기 누출 최소화를 고려하여 세팅을 조정함</li> </ul>																																				
유지시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최소 4시간. 두 번째 날부터 산소포화도와 가스 교환 성적에 따라 자발호흡으로 서서히 대체함</li> </ul>																																				
이탈기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정상적인 의식 및 인지 상태, 혈액학적으로 안정됨</li> <li>- 호흡률 25 bpm 미만, 호흡시 추가 근육 미사용, paradoxical abdominal motion 없음</li> <li>- 환기보조 없이 arterial pH &gt; 7.35, PaCO<sub>2</sub> &lt; 70 mmHg and PaO<sub>2</sub> &gt; 55 mmHg under FIO<sub>2</sub> &gt; 0.35 달성</li> </ul>																																				
장소	ICU																																				
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명: 마스크 NPPV</li> <li>■ 사용장비명: 안면 마스크(FlexiFit model HC431; Fisher &amp; Paykel Healthcare, Auckland, NZ)</li> </ul>																																				

구분	내용
----	----

■ 비교시술 프로토콜

구분	내용
세팅	- 중재 시작 전 모든 환자 2시간 동안 마스크를 이용한 NPPV 받음. 이 때 이 치료에 반응없는 경우 연구에서 제외함 - 비교군은 마스크 NPPV를 그대로 유지함
유지시간	- 최소 4시간. 두 번째 날부터 산소포화도와 가스 교환 성적에 따라 자발호흡으로 서서히 대체함
이탈기준	- 정상적인 의식 및 인지 상태, 혈액학적으로 안정됨 - 호흡률 25 bpm 미만, 호흡시 추가 근육 미사용, paradoxical abdominal motion 없음 - 환기보조 없이 arterial pH > 7.35, PaCO <sub>2</sub> < 70 mmHg and PaO <sub>2</sub> > 55 mmHg under FIO <sub>2</sub> > 0.35 달성
장소	ICU

■ 동반 중재: 두 번째날부터 자발호흡으로 대체 후 호흡기 물리치료 등을 받음

(결과측정)

■ 측정 결과 변수 및 정의

- 기기 Intolerance: 착용 기기나 스트랩에 의한 압박, 공기 누출, 소음, 폐쇄공포증, 구강, 목, 코의 건조감, 두통, 피부 또는 눈의 통증, 환자-벤틸레이터 비동조(asynchrony), 간호 돌봄 수행을 어렵게 하는 정신적 불안, 동요, 깊은 진정 필요

■ 탈락률 및 탈락사유: 없음

■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음

의료결과

1) 안전성

(1) 합병증

	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
대사성 합병증, n (%)	4/20 (20)	3/20 (15)	NS
패혈증 및 폐렴, n (%)	2 /20(10)	4/20 (20)	NS
기관절개술, n (%)	0/20	1/20 (5)	NS

(2) 중재 불내성으로 인한 삽관 발생 및 사유

	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
중재 불내성(Intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/20 (5)	8/20 (40)	NR
입 및 목마름	0/20	4/20 (20)	NR
정신적 동요, 불안	0/20	3/20 (15)	NR
피부 자극 및 통증	0/20	3/20 (15)	NR
폐쇄공포증	0/20	2/20 (10)	NR
겨드랑이 교정장치에 의한 압박감	1/20 (5)	0/20	NR

\*기관 삽관 사유 추출 결과와 동일한 자료임

2) 유효성

(1) 환자 임상지표 관련 결과

	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
기관 삽관, n(%)	2/20 (10)	9/20 (45)	< 0.01
가스 교환 성적 불량	1/20 (5)	1/20 (5)	NR
중재 불내성(Intolerance)	1/20 (5)	8/20 (40)	NR
삽관 사유 중 중재 불내성 발생 이유, n(%)			
입 및 목마름	0/20	4/20 (20)	NR
정신적 동요, 불안	0/20	3/20 (15)	NR



구분	내용		
	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
피부 자극 및 통증	0/20	3/20 (15)	NR
폐쇄공포증	0/20	2/20 (10)	NR
겨드랑이 교정장치에 의한 압박감	1/20 (5)	0/20	NR
ICU 재원기간(일)*, median (IQR)	10 (8 ~ 11)	7 (6 ~ 8)	< 0.01
NPPV 적용기간(시), median (IQR)	89 (82 ~ 96)	62 (58 ~ 71)	< 0.01

\*표에는 재원기간이라고만 표기되어 있으나 본문 결과 섹션에서 ICU에서의 재원기간을 검토한 것으로 확인됨

(2) 중재 불내성

	중재군 (n = 20)	비교군 (n = 20)	p
중재 불내성(Intolerance)으로 인한 삽관*, n(%)	1/20 (5)	8/20 (40)	NR
입 및 목마름	0/20	4/20 (20)	NR
정신적 동요, 불안	0/20	3/20 (15)	NR
피부 자극 및 통증	0/20	3/20 (15)	NR
폐쇄공포증	0/20	2/20 (10)	NR
겨드랑이 교정장치에 의한 압박감	1/20 (5)	0/20	NR

\*기관 삽관 사유 추출 결과와 동일한 자료임

저자 결론 COPD 급성 악화 환자에서 비침습적 양압 환기를 마스크로 전달하는 방법 후 헬멧으로 전달하는 방법을 연속적으로 받는 경우 실패율이 감소함

- 비고
- 연구비 재원: NR
  - Conflicts of interest: NR

질 평가 1+

APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; FiO2, fractional inspired oxygen tension; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NPPV, non-invasive positive pressure ventilation; NR, not reported; NS, not significant; PaO2, arterial oxygen tension; PaCO2, arterial carbon dioxide tension

Vargas (2009)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 프랑스</li> <li>대상자모집기간 : NR</li> <li>연구목적: 호흡곤란(respiratory distress) 고위험군에서 비침습적 압력보조환기(noninvasive pressure-support ventilation, NPSV) 치료시 헬멧과 안면마스크 이용의 효과 비교</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 호흡곤란 고위험 환자 11명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 삽관 후 48시간 이상 경과한 환자 중 급성 질환으로부터 회복되어 자발 호흡 검사를 통과하였고 T 피스 검사 30 ~ 120분 후 시점까지 호흡 부전의 징후가 없는 환자</li> <li>- 발관 후 호흡부전 관련 다음의 위험 요인을 최소 2개 이상 가지고 있는 환자(65세 초과, COPD, 삽관의 원인이 되는 심부전, 발관 시점 APACHE II 점수 &gt; 12점)</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 18세 미만, 기관절개술, 두부 외상 또는 수술력, 최근 소화기 또는 식도 수술력, 진행 중인 상부 위장관 출혈, 호흡 관련 분비물 과다 분비, 비협조적인 환자, ICU에서 생명유지장치 치료에 제한을 두기로 결정한 환자</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성: 군별 대상자 특성 보고하지 않음</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: NPSV support with helmet</li> <li>사용장비명: CaStar, NIV model, Starmed, Mirandola, Italy</li> <li>중재시술 프로토콜</li> </ul>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 5분전 모든 환자 안면 마스크를 이용한 NIV 받음</li> <li>- PEEP 세팅 4 ~ 5 H<sub>2</sub>O로 세팅, 호기 일회 호흡량(expired tidal volume)이 체중의 6 ~ 8 mL/kg 수준이 될 때까지 압력보조를 점차적으로 높여줌</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 마스크 NPSV, 마스크와 동일한 세팅의 헬멧 NPSV, 기존 세팅에서 압력보조와 PEEP을 50% 증가시킨 헬멧 NPSV을 무작위 순서로 제공하고 자발 호흡 2회도 함께 제공함</li> <li>- 회기당 20분을 넘기지 않음</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table>	구분	내용	세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 5분전 모든 환자 안면 마스크를 이용한 NIV 받음</li> <li>- PEEP 세팅 4 ~ 5 H<sub>2</sub>O로 세팅, 호기 일회 호흡량(expired tidal volume)이 체중의 6 ~ 8 mL/kg 수준이 될 때까지 압력보조를 점차적으로 높여줌</li> </ul>	유지시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마스크 NPSV, 마스크와 동일한 세팅의 헬멧 NPSV, 기존 세팅에서 압력보조와 PEEP을 50% 증가시킨 헬멧 NPSV을 무작위 순서로 제공하고 자발 호흡 2회도 함께 제공함</li> <li>- 회기당 20분을 넘기지 않음</li> </ul>	이탈기준	- 동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임	장소	ICU
구분	내용										
세팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 시작 5분전 모든 환자 안면 마스크를 이용한 NIV 받음</li> <li>- PEEP 세팅 4 ~ 5 H<sub>2</sub>O로 세팅, 호기 일회 호흡량(expired tidal volume)이 체중의 6 ~ 8 mL/kg 수준이 될 때까지 압력보조를 점차적으로 높여줌</li> </ul>										
유지시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 마스크 NPSV, 마스크와 동일한 세팅의 헬멧 NPSV, 기존 세팅에서 압력보조와 PEEP을 50% 증가시킨 헬멧 NPSV을 무작위 순서로 제공하고 자발 호흡 2회도 함께 제공함</li> <li>- 회기당 20분을 넘기지 않음</li> </ul>										
이탈기준	- 동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임										
장소	ICU										
	<ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 보고하지 않음</li> </ul>										
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: NPSV support with facemask</li> <li>사용장비명: facemask (Mirage, ResMed, Sydney, Australia)</li> <li>비교시술 프로토콜: 중재시술과 동일함</li> <li>동반 중재: 보고하지 않음</li> </ul>										
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 중재 불편감(patient comfort): 중재 제공 마지막 시점에 1 ~ 5점 범위의 반정량 도구로 환자에게 불편감 정도를 묻고 이를 측정함(불편함(uncomfortable) 1, 다소 불편함(somewhat uncomfortable) 2, 수용가능함(acceptable) 3, 다소 편함(somewhat comfortable) 4, 편함(comfortable) 5)</li> </ul> </li> <li>탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>										
의료결과	<p>※ 교차연구이고 상대 중재의 영향을 받지 않은 임상결과 추출이 불가능하므로 환자 불편감 관련 변수만 추출함</p> <p>1) 유효성 (1) 환자 순응도 관련 결과</p>										

구분	내용			
	중재군1 (n = 11)	중재군2 (n = 11)	비교군 (n = 11)	p
	Comfort score, median (IQR)			
	2.0 (2.0 ~ 3.0)	2.0 (2.0 ~ 3.0)	3.0 (2.2 ~ 3.0)	0.70
	- 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함 - 중재군 1은 비교군과 동일 세팅 NSPV, 중재군2는 중재군1과 비교군보다 압력보조와 PEEP을 50% 증가시킨 세팅임			
저자 결론	동 연구의 결과는 헬멧을 이용한 NSPV 수행 시 압력 보조 및 호기말 양압을 증가시키고 가장 높은 수준의 여압을 제공하는 것이 바람직할 수 있음을 보여줌			
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: Supported, in part, by Starmed, Mirandola, Italy (to LB)</li> <li>■ Conflicts of interest: The authors have not disclosed any potential conflicts of interest</li> </ul>			
질 평가	1-			

APACHE II, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; ICU, intensive care unit; IQR, interquartile range; NIV, non-invasive ventilation; NPSV, noninvasive pressure-support ventilation; NR, not reported; PEEP, positive end-expiratory pressure

Navalesi (2007)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 이탈리아</li> <li>대상자모집기간 : NR</li> <li>연구목적: 과탄산성 호흡부전을 동반한 COPD 환자에서 NIV 전달 기기에 따른 효과 비교</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 과탄산성호흡부전을 동반한 중증 COPD 환자 10명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- COPD로 진단된 환자</li> <li>- 만성과탄산성 호흡부전 환자</li> <li>- 비강 마스크를 이용한 NIV를 최소 6개월 이상 사용해온 환자</li> <li>- 최근 의학적 치료 및 NIV 적용 시간 증가가 필요한 급성 악화 에피소드가 있는 환자(발열, 백혈구 증가, 객담양 증가 및 고름 생성 증가, 호흡곤란 증상 및 가스 교환 성적 악화)</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불안정한 임상 상태(승압제 필요, 대사성 산증, 협심증, 중증의 협심증, <math>FiO_2 \geq 0.5</math> 필요, 동요 및 불안 상태), 방사선적으로 확인된 폐렴, 비협조적 태도, 폐쇄공포증, 최근 소화기, 또는 식도 수술력, 안면 및 경부 기형, 안면 마스크 또는 헬멧 사용 전력이 있는 경우, 다른 연구에 등록된 환자</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성: 군별 대상자 특성 보고하지 않음</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: 헬멧 NIV</li> <li>사용장비명: CaStar, NIV model, Starmed, Mirandola, Italy</li> <li>중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" data-bbox="355 1055 1391 1220"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>PEEP 5 cm H<sub>2</sub>O 이상, 최고 가압을 적용하여 흡기 보조 12 cm H<sub>2</sub>O로 세팅</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>30분</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>ICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 보고하지 않음</li> </ul>	구분	내용	세팅	PEEP 5 cm H <sub>2</sub> O 이상, 최고 가압을 적용하여 흡기 보조 12 cm H <sub>2</sub> O로 세팅	유지시간	30분	이탈기준	동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임	장소	ICU
구분	내용										
세팅	PEEP 5 cm H <sub>2</sub> O 이상, 최고 가압을 적용하여 흡기 보조 12 cm H <sub>2</sub> O로 세팅										
유지시간	30분										
이탈기준	동 연구의 경우 중재 실패로 인한 중단 기준임										
장소	ICU										
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: 마스크 NIV</li> <li>사용장비명: facemask (Mirage, ResMed, Sydney, Australia)</li> <li>비교시술 프로토콜: 중재시술과 동일함</li> <li>동반 중재: 보고하지 않음</li> </ul>										
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환자 불편감(patient comfort): 중재 제공 마지막 시점에 1 ~ 5점 범위의 반정량 도구로 환자에게 불편감 정도를 묻고 이를 측정함(나쁨(bad) 1, 다소 나쁨(quite bad) 2, 수용가능함(acceptable) 3, 다소 좋음(quite good) 4, 좋음(good) 5)</li> </ul> </li> <li>탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>										
의료결과	<p>※ 교차연구이고 상대 중재의 영향을 받지 않은 임상결과 추출이 불가능하므로 환자 불편감 관련 변수만 추출함</p> <p>1) 유효성 (1) 환자 순응도 관련 결과</p> <table border="1" data-bbox="355 1771 1391 1839"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 10)</th> <th>비교군 (n=10)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Comfort score, 평균 (표준편차)</td> <td>3.0 (1.5)</td> <td>3.0 (0.8)</td> <td>0.99</td> </tr> </tbody> </table> <p>- 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함</p>		중재군 (n = 10)	비교군 (n=10)	p	Comfort score, 평균 (표준편차)	3.0 (1.5)	3.0 (0.8)	0.99		
	중재군 (n = 10)	비교군 (n=10)	p								
Comfort score, 평균 (표준편차)	3.0 (1.5)	3.0 (0.8)	0.99								
저자 결론	동 연구에서 헬멧과 안면 마스크는 모두 가스 교환 성적 개선과 인위적인 흡기 노력을 줄이는데 효과가 있었으나, 헬멧은 흡기 노력을 줄이는데 덜 효율적이었고 환자와 벤틸레이터 간의 상호작용이 잘 일어										

구분	내용
	나지 못하도록 하는 것과 관계가 있었음
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 연구비 지원: Supported, in part, by Starmed, Mirandola, Italy (to LB)</li> <li>▪ Conflicts of interest: The authors have not disclosed any potential conflicts of interest</li> </ul>
질 평가	1-

COPD, chronic obstructive pulmonary disease; ICU, intensive care unit; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PEEP, positive end-expiratory pressure

## 2) 소아 대상 문헌

Rodriguez Garcia (2019)

구분	내용																																																																
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 전향적 코호트 연구, 단일기관</li> <li>■ 연구국가 : 스페인</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2013.11. ~ 2016.3.</li> <li>■ 연구목적: 헬멧 NIV군과 전체 안면 마스크를 이용한 NIV군 간 투여된 약물의 효과 비교</li> </ul>																																																																
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: PICU 입원 환자 152명</li> <li>- 헬멧 NIV 70명, 전체 안면 마스크 NIV 82명</li> <li>■ 포함기준</li> <li>- NIV 치료가 필요하여 소아 집중치료실(PICU)에 입원한 환자</li> <li>■ 배제기준</li> <li>- 배제된 환자 없음</li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>																																																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 70)</th> <th>비교군 (n = 82)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나이(개월), median (IQR)</td> <td>1.7 (1.2 ~ 3.1)</td> <td>15.6 (16.5 ~ 42.2)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>몸무게(kg), median (IQR)</td> <td>4 (3 ~ 5)</td> <td>10 (7 ~ 15)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>NIV 유지 기간(시), median (IQR)</td> <td>48 (31 ~ 83)</td> <td>38.5 (20 ~ 66.1)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>진단명, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>기관지염</td> <td>63 (90)</td> <td>29 (35.4)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>기관지 경련</td> <td>1 (1.4)</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>천식/기관지경련</td> <td>-</td> <td>30 (36.5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>폐렴</td> <td>1 (1.4)</td> <td>14 (17.1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>무호흡(Apneas)</td> <td>4 (5.7)</td> <td>1 (1.2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>1 (1.4)</td> <td>5 (6.1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>분무치료 환자(Nebulization), n (%)</td> <td>17 (24.3)</td> <td>44 (53.7)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>Salbutamol</td> <td>6 (35.3) (N = 17)</td> <td>10 (22.7) (N = 44)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Salbutamol and Ipratropium</td> <td>0 (N = 17)</td> <td>34 (77) (N = 44)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Epinephrine</td> <td>12 (70.6) (N = 17)</td> <td>0 (N = 44)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Paliative NIV</td> <td>0</td> <td>2 (2.4)</td> <td>NR</td> </tr> </tbody> </table>		중재군 (n = 70)	비교군 (n = 82)	p	나이(개월), median (IQR)	1.7 (1.2 ~ 3.1)	15.6 (16.5 ~ 42.2)	NR	몸무게(kg), median (IQR)	4 (3 ~ 5)	10 (7 ~ 15)	NR	NIV 유지 기간(시), median (IQR)	48 (31 ~ 83)	38.5 (20 ~ 66.1)	NR	진단명, n (%)			NR	기관지염	63 (90)	29 (35.4)		기관지 경련	1 (1.4)	-		천식/기관지경련	-	30 (36.5)		폐렴	1 (1.4)	14 (17.1)		무호흡(Apneas)	4 (5.7)	1 (1.2)		기타	1 (1.4)	5 (6.1)		분무치료 환자(Nebulization), n (%)	17 (24.3)	44 (53.7)	NR	Salbutamol	6 (35.3) (N = 17)	10 (22.7) (N = 44)		Salbutamol and Ipratropium	0 (N = 17)	34 (77) (N = 44)		Epinephrine	12 (70.6) (N = 17)	0 (N = 44)		Paliative NIV	0	2 (2.4)	NR
	중재군 (n = 70)	비교군 (n = 82)	p																																																														
나이(개월), median (IQR)	1.7 (1.2 ~ 3.1)	15.6 (16.5 ~ 42.2)	NR																																																														
몸무게(kg), median (IQR)	4 (3 ~ 5)	10 (7 ~ 15)	NR																																																														
NIV 유지 기간(시), median (IQR)	48 (31 ~ 83)	38.5 (20 ~ 66.1)	NR																																																														
진단명, n (%)			NR																																																														
기관지염	63 (90)	29 (35.4)																																																															
기관지 경련	1 (1.4)	-																																																															
천식/기관지경련	-	30 (36.5)																																																															
폐렴	1 (1.4)	14 (17.1)																																																															
무호흡(Apneas)	4 (5.7)	1 (1.2)																																																															
기타	1 (1.4)	5 (6.1)																																																															
분무치료 환자(Nebulization), n (%)	17 (24.3)	44 (53.7)	NR																																																														
Salbutamol	6 (35.3) (N = 17)	10 (22.7) (N = 44)																																																															
Salbutamol and Ipratropium	0 (N = 17)	34 (77) (N = 44)																																																															
Epinephrine	12 (70.6) (N = 17)	0 (N = 44)																																																															
Paliative NIV	0	2 (2.4)	NR																																																														
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명: 헬멧 NIV</li> <li>■ 사용장비명: StarMed (Intersurgical)</li> <li>■ 중재시술 프로토콜: 보고하지 않음</li> <li>■ 동반 중재: 환자에 따라 필요한 경우 네블라이저를 이용한 약물 주입 수행함</li> </ul>																																																																
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명: 전체 안면 마스크 NIV</li> <li>■ 사용장비명: PerforMax (Philips)</li> <li>■ 비교시술 프로토콜: 보고하지 않음</li> <li>■ 동반 중재: 환자에 따라 필요한 경우 네블라이저를 이용한 약물 주입 수행함</li> </ul>																																																																
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의</li> <li>- 주입된 약물로 인한 부작용</li> <li>- NIV 치료 실패: CPAP에서 bilevel로 NIV 모드 변경이 필요하거나(중재군) 삽관이 필요한 경우 (비교군)</li> <li>- PICU 재원기간</li> <li>- NIV 제공 기간</li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: ICU 퇴원시점</li> </ul>																																																																

구분	내용																											
의료결과	1) 안전성: 보고하지 않음(약물 투여로 인한 부작용 발생은 없었다고 보고함) 2) 유효성 (1) 환자 임상지표 관련 결과																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군 (n = 70)</th> <th>비교군 (n = 82)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>삽관율, n(%)</td> <td>1/70 (1.4)</td> <td>4/82 (4.9)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>NIV 치료 실패*, n(%)</td> <td>15/70 (21.4)</td> <td>4/82 (4.9)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>PICU 재원기간(일), median (IQR)</td> <td>6 (4 ~ 8)</td> <td>4 (2 ~ 6.2)</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>NIV 제공기간(시), median (IQR)</td> <td>48 (31 ~ 83)</td> <td>38.5 (20 ~ 66.1)</td> <td>NR</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 군 간 치료실패 정의가 다름. 중재군은 BLPAP NIV로의 모드 변경, 비교군은 삽관 필요임</p>		중재군 (n = 70)	비교군 (n = 82)	p	삽관율, n(%)	1/70 (1.4)	4/82 (4.9)	NR	NIV 치료 실패*, n(%)	15/70 (21.4)	4/82 (4.9)	NR	PICU 재원기간(일), median (IQR)	6 (4 ~ 8)	4 (2 ~ 6.2)	NR	NIV 제공기간(시), median (IQR)	48 (31 ~ 83)	38.5 (20 ~ 66.1)	NR							
	중재군 (n = 70)	비교군 (n = 82)	p																									
삽관율, n(%)	1/70 (1.4)	4/82 (4.9)	NR																									
NIV 치료 실패*, n(%)	15/70 (21.4)	4/82 (4.9)	NR																									
PICU 재원기간(일), median (IQR)	6 (4 ~ 8)	4 (2 ~ 6.2)	NR																									
NIV 제공기간(시), median (IQR)	48 (31 ~ 83)	38.5 (20 ~ 66.1)	NR																									
	(참고: 분무치료 유무에 따른 임상지표 관련 결과)																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">중재군 (n = 70)</th> <th colspan="3">비교군 (n = 82)</th> </tr> <tr> <th>분무치료 (n = 17)</th> <th>분무치료× (n = 53)</th> <th>p</th> <th>분무치료 (n = 44)</th> <th>분무치료× (n = 38)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIV 치료 실패*, n(%)</td> <td>3/17 (17.6)</td> <td>12/53 (22.6)</td> <td>0.76</td> <td>0/44</td> <td>4/38 (10.5)</td> <td>0.02 4</td> </tr> <tr> <td>PICU 재원기간(일), median (IQR)</td> <td>8 (6.5 ~ 16.5)</td> <td>5 (3 ~ 7)</td> <td>0.04 6</td> <td>3 (2 ~ 5)</td> <td>5 (3 ~ 9.5)</td> <td>0.03 3</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 군 간 치료실패 정의가 다름. 중재군은 BLPAP NIV로의 모드 변경, 비교군은 삽관 필요임</p>		중재군 (n = 70)			비교군 (n = 82)			분무치료 (n = 17)	분무치료× (n = 53)	p	분무치료 (n = 44)	분무치료× (n = 38)	p	NIV 치료 실패*, n(%)	3/17 (17.6)	12/53 (22.6)	0.76	0/44	4/38 (10.5)	0.02 4	PICU 재원기간(일), median (IQR)	8 (6.5 ~ 16.5)	5 (3 ~ 7)	0.04 6	3 (2 ~ 5)	5 (3 ~ 9.5)	0.03 3
	중재군 (n = 70)			비교군 (n = 82)																								
	분무치료 (n = 17)	분무치료× (n = 53)	p	분무치료 (n = 44)	분무치료× (n = 38)	p																						
NIV 치료 실패*, n(%)	3/17 (17.6)	12/53 (22.6)	0.76	0/44	4/38 (10.5)	0.02 4																						
PICU 재원기간(일), median (IQR)	8 (6.5 ~ 16.5)	5 (3 ~ 7)	0.04 6	3 (2 ~ 5)	5 (3 ~ 9.5)	0.03 3																						
저자 결론	헬멧, 전체 안면 마스크 중 무엇을 사용하더라도 분무치료로 인한 부작용 발생을 매우 낮음. 경험에 비추어 볼 때 헬멧 또는 전체 안면 마스크 NIV 치료 시 분무치료를 보조요법으로 병행하는 경우 일부 환자에서 입원기간을 줄일 수 있음																											
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: NR</li> <li>■ Conflicts of interest: 없음</li> </ul>																											
질 평가	2+																											

BLPAP, bilevel positive airway pressure; CPAP, continuous positive airway pressure; IQR, interquartile range; NIV, non-invasive ventilation; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit

## Mayordomo-Colunga (2018)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>임상시험등록번호 : NR</li> <li>연구국가 : 스페인</li> <li>대상자모집기간 : NR</li> <li>연구목적: 기관지염 소아 환자에서 CPAP 전달 기기에 따른 효과 비교</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 기관지염 소아 환자 17명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>생후 3개월 미만이고 기관지염을 진단받은 환자</li> <li>Modified Wood's Clinical Asthma Score (M-WCAS) <math>\geq 4</math>, venous <math>P_{CO_2} \geq 60</math> mm Hg, or <math>S_{pO_2} &lt; 92\%</math> despite nebulized adrenalin for at least 1 h</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>심폐정지, 기도 개방 유지가 불가능한 신경학적 손상, 혈액학적 불안정성, 다수의 흡입치료에도 불구하고 분비물 관리 불가능한 경우, undrained pneumothorax, 선천성 청색증심질환, 중증 폐 질환, 면역 저하</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성: 군별 대상자 특성 추출할 수 없음</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>사용장비명: Castar Next, Intersurgical, Mirandola, Italy</li> <li>중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>                             - Noninvasive ventilator 로 CPAP 제공                              - 최소 <math>FiO_2</math>에서 <math>SpO_2 &gt; 92\%</math> 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H<sub>2</sub>O                              - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함                         </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 60분 유지 후 비교군으로 교체하여 60분 제공</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 환자 상태에 따라 필요한 경우 미다졸람 사용함. 네블라이저를 사용한 약제 투여, 전신성 스테로이드, 카페인 사용은 없었음</li> </ul>	구분	내용	세팅	- Noninvasive ventilator 로 CPAP 제공 - 최소 $FiO_2$ 에서 $SpO_2 > 92\%$ 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H <sub>2</sub> O - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함	유지시간	- 60분 유지 후 비교군으로 교체하여 60분 제공	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	- 보고하지 않음
구분	내용										
세팅	- Noninvasive ventilator 로 CPAP 제공 - 최소 $FiO_2$ 에서 $SpO_2 > 92\%$ 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H <sub>2</sub> O - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함										
유지시간	- 60분 유지 후 비교군으로 교체하여 60분 제공										
이탈기준	- 보고하지 않음										
장소	- 보고하지 않음										
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: 비강 캐놀러(nasal prong)를 이용한 CPAP</li> <li>사용장비명:</li> <li>비교시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>                             - Infant Flow driver 사용하여 CPAP 제공                              - 최소 <math>FiO_2</math>에서 <math>SpO_2 &gt; 92\%</math> 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H<sub>2</sub>O                              - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함                         </td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 60분 유지 후 중재군으로 교체하여 60분 제공</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>동반 중재: 환자 상태에 따라 필요한 경우 미다졸람 사용함. 네블라이저를 사용한 약제 투여, 전신성 스테로이드, 카페인 사용은 없었음</li> </ul>	구분	내용	세팅	- Infant Flow driver 사용하여 CPAP 제공 - 최소 $FiO_2$ 에서 $SpO_2 > 92\%$ 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H <sub>2</sub> O - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함	유지시간	- 60분 유지 후 중재군으로 교체하여 60분 제공	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	- 보고하지 않음
구분	내용										
세팅	- Infant Flow driver 사용하여 CPAP 제공 - 최소 $FiO_2$ 에서 $SpO_2 > 92\%$ 유지하도록 세팅함. 최소 CPAP은 5 cm H <sub>2</sub> O - 모든 환자에서 cascade-type heated humidifier와 gastric tube 사용함										
유지시간	- 60분 유지 후 중재군으로 교체하여 60분 제공										
이탈기준	- 보고하지 않음										
장소	- 보고하지 않음										
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>중재 수용도: poor tolerance 로 인한 대조 중재로의 교체</li> </ul> </li> <li>탈락률 및 탈락사유: 1명 배제(입원 후 낭포성 섬유증 진단받음)</li> <li>총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>										
의료결과	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 교차연구이고 상대 중재의 영향을 받지 않은 임상결과 추출이 불가능하므로 환자 불편감 관련 변수만 추출함</li> <li>1) 유효성</li> </ul>										



구분	내용			
	(1) 환자 순응도 관련 결과			
		중재군(n = 17)	비교군(n = 17)	p
	Poor tolerance 로 인한 중재 교체, n(%)	1/17 (5.9)	1/17 (5.9)	NR
	- 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함			
저자 결론	급성 기관지염 소아 환자에서 CPAP 제공에 있어 헬멧과 비강캐놀러의 사용은 유사한 수준의 효과를 보임			
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 지원: 보고하지 않음</li> <li>■ Conflicts of interest: 보고하지 않음</li> </ul>			
질 평가	1-			

CPAP, Continuous positive airway pressure; FiO2, fraction of inspired oxygen; NR, not reported; PaO2, partial pressure of oxygen; SpO2, percutaneous blood saturation of oxygen

Vitaliti (2017)

구분	내용																																				
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구유형 : 무작위배정임상연구, 다기관(2개 기관)</li> <li>- 비교군은 재원기간 및 약물치료 종류로 매칭한 비교군이며 헬멧 CPAP과 HFNC는 무작위배정받은 군임. 비교군은 추출 제외함</li> <li>연구국가 : 이탈리아</li> <li>대상자모집기간 : 2014.11. ~ 2015.12.</li> <li>연구목적: 호흡부전 소아 환자에서 헬멧 NIV군과 HFNC 간 효과 비교</li> </ul>																																				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구대상: 호흡부전으로 응급실에 내원한 소아 환자 60명</li> <li>- 헬멧 CPAP 20명, HFNC 20명, 비교군 20명</li> <li>포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 호흡부전으로 응급실 내원 후 ICU에 입원한 소아 환자</li> <li>- 생후 1 ~ 24개월, 혈액학적으로 안정된 저산소증 환자</li> </ul> </li> <li>배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- central apnea의 증상 and/or 만성 호흡부전, 울혈성 심부전, 침습적 기계환기가 필요한 혈액적으로 불안정한 저산소증</li> </ul> </li> <li>대상자 기저 특성                             <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>헬멧 CPAP (n = 20)</th> <th>HFNC (n = 20)</th> <th>비교군 (n = 19)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>나이(개월), 평균 (표준편차)</td> <td>5.20 (3.3)</td> <td>21.5 (2.6)</td> <td>8.33 (2.4)</td> </tr> <tr> <td>남/여, n</td> <td>12/8</td> <td>8/12</td> <td>10/9</td> </tr> <tr> <td>몸무게(kg), 평균 (표준편차)</td> <td>5.20 (1.08)</td> <td>13.9 (2.07)</td> <td>8.25 (2.15)</td> </tr> <tr> <td>진단명, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>기관지염</td> <td>16 (80)</td> <td>15 (75)</td> <td>15 (78.9)</td> </tr> <tr> <td>폐렴</td> <td>4 (20)</td> <td>3 (20)</td> <td>4 (21.1)</td> </tr> <tr> <td>급성 천식</td> <td>0</td> <td>2 (5)</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>치료기간(시), 평균 (표준편차)</td> <td>9.7 (7.82)</td> <td>72.5 (12.52)</td> <td>357.6 (38.4)</td> </tr> </tbody> </table> </li> </ul>		헬멧 CPAP (n = 20)	HFNC (n = 20)	비교군 (n = 19)	나이(개월), 평균 (표준편차)	5.20 (3.3)	21.5 (2.6)	8.33 (2.4)	남/여, n	12/8	8/12	10/9	몸무게(kg), 평균 (표준편차)	5.20 (1.08)	13.9 (2.07)	8.25 (2.15)	진단명, n (%)				기관지염	16 (80)	15 (75)	15 (78.9)	폐렴	4 (20)	3 (20)	4 (21.1)	급성 천식	0	2 (5)	0	치료기간(시), 평균 (표준편차)	9.7 (7.82)	72.5 (12.52)	357.6 (38.4)
	헬멧 CPAP (n = 20)	HFNC (n = 20)	비교군 (n = 19)																																		
나이(개월), 평균 (표준편차)	5.20 (3.3)	21.5 (2.6)	8.33 (2.4)																																		
남/여, n	12/8	8/12	10/9																																		
몸무게(kg), 평균 (표준편차)	5.20 (1.08)	13.9 (2.07)	8.25 (2.15)																																		
진단명, n (%)																																					
기관지염	16 (80)	15 (75)	15 (78.9)																																		
폐렴	4 (20)	3 (20)	4 (21.1)																																		
급성 천식	0	2 (5)	0																																		
치료기간(시), 평균 (표준편차)	9.7 (7.82)	72.5 (12.52)	357.6 (38.4)																																		
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>사용장비명: StarMed Ventukit, Intersurgical, Mirandola, Italy</li> <li>중재시술 프로토콜                             <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>CPAP of 4 ~ 7 cm H<sub>2</sub>O, air flow of 30 L/min, and FIO<sub>2</sub> of 21%</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>평균 제공 시간 9.7시간(± 7.82)</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>동반 중재: 필요한 경우 약물치료 병행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	CPAP of 4 ~ 7 cm H <sub>2</sub> O, air flow of 30 L/min, and FIO <sub>2</sub> of 21%	유지시간	평균 제공 시간 9.7시간(± 7.82)	이탈기준	보고하지 않음	장소	응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU																										
구분	내용																																				
세팅	CPAP of 4 ~ 7 cm H <sub>2</sub> O, air flow of 30 L/min, and FIO <sub>2</sub> of 21%																																				
유지시간	평균 제공 시간 9.7시간(± 7.82)																																				
이탈기준	보고하지 않음																																				
장소	응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU																																				
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>비교시술명: HFNC</li> <li>사용장비명: nasal cannula (Airvo 2, Fisher &amp; Paykel Healthcare, Auckland, New Zealand)</li> <li>비교시술 프로토콜                             <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>Flows of 1~ 3 L/kg/min with FIO<sub>2</sub> sufficient to maintain SpO<sub>2</sub> 96 ~ 98%</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>평균 제공 시간 72.5시간(± 12.52)</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>동반 중재: 필요한 경우 약물치료 병행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	Flows of 1~ 3 L/kg/min with FIO <sub>2</sub> sufficient to maintain SpO <sub>2</sub> 96 ~ 98%	유지시간	평균 제공 시간 72.5시간(± 12.52)	이탈기준	보고하지 않음	장소	응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU																										
구분	내용																																				
세팅	Flows of 1~ 3 L/kg/min with FIO <sub>2</sub> sufficient to maintain SpO <sub>2</sub> 96 ~ 98%																																				
유지시간	평균 제공 시간 72.5시간(± 12.52)																																				
이탈기준	보고하지 않음																																				
장소	응급실, 일반 소아과 병동, 또는 PICU																																				
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 치료실패: 정의는 보고하지 않음</li> </ul> </li> </ul>																																				

구분	내용												
	- 치료기간: 헬멧 CPAP과 HFNC의 제공 기간. 문헌에서는 동 지표는 기저특성 지표로 보고함 ■ 탈락률 및 탈락사유: 탈락자 없음 ■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음												
의료결과	1) 안전성: 보고하지 않음 2) 유효성 (1) 환자 임상지표 관련 결과												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>헬멧 CPAP (n = 20)</th> <th>HFNC (n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>치료 실패, n(%)</td> <td>0/20</td> <td>1/20 (5)*</td> <td>NR</td> </tr> <tr> <td>치료기간(시), 평균 (표준편차)</td> <td>9.7 (7.82)</td> <td>72.5 (12.52)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> * 치료실패로 기도 삽관 및 침습적 기계환기 수행함		헬멧 CPAP (n = 20)	HFNC (n = 20)	p	치료 실패, n(%)	0/20	1/20 (5)*	NR	치료기간(시), 평균 (표준편차)	9.7 (7.82)	72.5 (12.52)	
	헬멧 CPAP (n = 20)	HFNC (n = 20)	p										
치료 실패, n(%)	0/20	1/20 (5)*	NR										
치료기간(시), 평균 (표준편차)	9.7 (7.82)	72.5 (12.52)											
저자 결론	소아 기관지염 치료의 표준 치료법 확인을 위해 주요 임상결과에 대한 HFNC와 헬멧 CPAP의 잇점을 확인할 수 있는 질높은 무작위배정임상연구가 필요함												
비고	■ 연구비 재원: The present study was funded by Nestle ´ Italia Spa, grant number 1746, performed on October 27, 2016. ■ Conflicts of interest: 없음												
질 평가	1+												

CPAP, continuous positive airway pressure; FiO2, fraction of inspired oxygen; HFNC, high-flow nasal cannula; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit

Chidini (2015)

구분	내용			
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정임상연구, 다기관(3개 기관)</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NCT16011968</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2008.1. ~ 2010.1.</li> <li>■ 연구목적: RSV 관련 급성호흡부전 소아 환자에서 CPAP 전달 기기에 따른 효과 비교</li> </ul>			
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: RSV 관련 급성호흡부전 소아 환자 30명</li> <li>- 헬멧 CPAP 17명, 마스크 CPAP 13명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생후 6 ~ 12개월</li> <li>- 임상증상과 비인두 검체를 이용한 진단검사에서 RSV로 진단된 환자</li> <li>- 급성호흡부전으로 진단된 환자(partial pressure of oxygen, arterial (PaO<sub>2</sub>):fraction of inspired oxygen (FIO<sub>2</sub>) &lt; 300 after breathing O<sub>2</sub> through a Venturi mask (FIO<sub>2</sub> 0.5) for at least 15 minutes, plus 2 of the following: respiratory rate (RR) &gt; 2 SD depending on age, accessory muscles recruitment, and paradoxical abdominal motion</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 응급 기도 삽관이 필요한 환자, Glasgow coma scale 12점 미만, 중증 산증(pH &lt; 7.25), 기침 또는 구토 반사 장애, 상기도 폐색, 안면/복부 수술, 곧 삽관이 필요한 정도의 호흡 부전, 혈액학적 불안정성, 다른 연구 등록자</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>			
		중재군 (n = 17)	비교군 (n = 13)	p
나이(개월)		9.2 (8 ~ 12)	8.2 (8 ~ 9)	0.66
남/여		8/9	6/7	0.49
몸무게(kg)		8.3 (7 ~ 10)	7.4 (5 ~ 8)	0.35
PIM2		4.0 (3 ~ 4.5)	5.0 (3 ~ 7)	0.26
호흡부전 이유				
RSV-기관지염		12 (70)	9 (70)	0.57
RSV-기관지염 및 동시감염		5 (30)	4 (30)	0.89
동반질환				
폐기관지 이형성증		2 (11.7)	2 (15)	0.89
선천성 심질환(Congenital heart disease)		2 (11.7)	1 (7.6)	0.96
간질(Epilepsy)		2 (11.7)	2 (15)	0.78
신경근육병(Neuromuscular disease)		1 (5.8)	0	0.92
RSV로 인한 입원력 존재		3 (17.6)	3 (23)	0.88
RR, breaths per minute		60 (50 ~ 70)	60 (35 ~ 75)	0.98
FIO <sub>2</sub>		0.4 (0.4 ~ 0.5)	0.4 (0.4 ~ 0.5)	0.65
CPAP, kPa		0.49 (0.49 ~ 0.68)	0.49 (0.49 ~ 0.58)	0.74
PaO <sub>2</sub> :FIO <sub>2</sub>		177 (151 ~ 206)	163 (153 ~ 190)	0.8
PaCO <sub>2</sub> , kPa		5.5 (4.5 ~ 6.3)	5 (3.7 ~ 5.8)	0.51
Arterial pH		7.38 (7.3 ~ 7.4)	7.37 (7.31 ~ 7.39)	0.75
Base excess, mEq/L		0 (21.5 ~ 1.2)	0.15 (-0.9 ~ 1.2)	0.44
Serum bicarbonate, mEq/L		26 (24 ~ 27)	24 (24 ~ 30)	0.11
Heart rate, beats per minute		154 (144 ~ 169)	135 (122 ~ 145)	0.06
Systolic blood pressure, kPa		14.6 (12.9 ~ 15.9)	13.3 (11.9 ~ 15.9)	0.51
Lactate serum, mmol/L		1.2 (1.05 ~ 1.35)	0.9 (0.75 ~ 1.05)	0.48
Body temperature, °C		37.1 (36.6 ~ 37.6)	36.9 (36.5 ~ 37.6)	0.93
자료는 이분형 변수는 n (%), 연속형 변수는 median (IQR)로 제시함				

구분	내용																																												
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>■ 사용장비명: Castar Starmed, Mirandola, Italy</li> <li>■ 중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- 반좌위 자세 - <math>FiO_2 \leq 0.6</math>에서 <math>SpO_2 &gt; 94\%</math> 유지하도록 세팅함</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 24시간</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- <math>SpO_2 \geq 94\%</math>, <math>FIO_2 \leq 0.4</math>, and no muscle recruitment</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>- PICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 중재: 급성 기관지염 치료는 병원별 표준 프로토콜대로 수행함</li> </ul>	구분	내용	세팅	- 반좌위 자세 - $FiO_2 \leq 0.6$ 에서 $SpO_2 > 94\%$ 유지하도록 세팅함	유지시간	- 24시간	이탈기준	- $SpO_2 \geq 94\%$ , $FIO_2 \leq 0.4$ , and no muscle recruitment	장소	- PICU																																		
구분	내용																																												
세팅	- 반좌위 자세 - $FiO_2 \leq 0.6$ 에서 $SpO_2 > 94\%$ 유지하도록 세팅함																																												
유지시간	- 24시간																																												
이탈기준	- $SpO_2 \geq 94\%$ , $FIO_2 \leq 0.4$ , and no muscle recruitment																																												
장소	- PICU																																												
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명: 마스크 CPAP</li> <li>■ 사용장비명: a standard oronasal mask (Profile Lite Gel size XS-S, Respironics, Murrysville, PA)</li> <li>■ 비교시술 프로토콜: 중재군과 동일함</li> <li>■ 동반 중재: 급성 기관지염 치료는 병원별 표준 프로토콜대로 수행함</li> </ul>																																												
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 이상반응: 기흉, 고탄산 혼수, 심정지</li> <li>- 기기 관련 합병증: 피부 상처(skin sores; 상처 없음 0, 붉은기 또는 피부색 변색이 나타났으나 압력 줄인 후 30분 내에 사라짐 1, 중등도 피부 갈라짐 2, 피부 궤양 3, 피부 괴사 4) 복부 팽창 (gastric distension). 안구 자극감(눈꺼풀 and/or 안구 결막의 염증)</li> <li>- 치료 실패: 중재 전달 기구 수용 실패 and/or 삽관 필요성으로 인해 CPAP 영구 중단</li> <li>- 삽관율: 삽관 기준은 다음과 같음(failure to maintain <math>PaO_2 \geq 60</math> mmHg with <math>FIO_2 \leq 0.6</math>; (2) clinical signs of exhaustion; (3) need to protect airways and/or manage copious tracheal secretions; and (4) hemodynamic impairment)</li> <li>- 중재수용도(intolerance): objective pain scale (OPS) and COMFORT scale을 이용해 측정함. OPS는 소아 대상 측정도구로 수축기 혈압 변화, 울음, 움직임, 동요(agitation), 통증 불편감 카테고리에 대해 1 ~ 4점으로 측정하며 4점 이상인 경우 유의한 고통상태를 의미함 COMFORT scale은 1 ~ 40점 범위이며 18 ~ 26점 의식이 있고 진정된 상태, 17점 이하 진정제 투여 상태로 추정됨, 26점 이상 유의한 고통 상태를 의미함. Intolerance는 미다졸람 연속 투여 30분 후 OPS 4점 이상, COMFORT scale 26점 이상으로 정의함</li> </ul> </li> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 1명 배제(입원 후 낭포성 섬유증 진단받음)</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul>																																												
의료결과	<p>1) 안전성</p> <p>(1) 주요 이상반응 또는 기기관련 합병증</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군(n = 17)</th> <th>비교군(n = 13)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주요 이상반응, n(%)</td> <td>0/17</td> <td>0/13</td> <td>0.99</td> </tr> <tr> <td>Safety system failure events, n (%)</td> <td>0/17</td> <td>0/13</td> <td>0.99</td> </tr> <tr> <td>기기 관련 합병증, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  피부 상처(1점)</td> <td>0/17</td> <td>8/13 (61)</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>  복부 팽창</td> <td>0/17</td> <td>0/13</td> <td>0.99</td> </tr> <tr> <td>  안구 자극감</td> <td>0/17</td> <td>0/13</td> <td>0.99</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 유효성</p> <p>(1) 환자 임상지표 관련 결과</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군(n = 17)</th> <th>비교군(n = 13)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>치료 실패, n(%)</td> <td>3/17 (17)</td> <td>7/13 (54)</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>치료 실패 이유, n (%)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>  Intolerance</td> <td>0/17</td> <td>4/13 (30)</td> <td>0.01</td> </tr> </tbody> </table>		중재군(n = 17)	비교군(n = 13)	p	주요 이상반응, n(%)	0/17	0/13	0.99	Safety system failure events, n (%)	0/17	0/13	0.99	기기 관련 합병증, n (%)				피부 상처(1점)	0/17	8/13 (61)	0.001	복부 팽창	0/17	0/13	0.99	안구 자극감	0/17	0/13	0.99		중재군(n = 17)	비교군(n = 13)	p	치료 실패, n(%)	3/17 (17)	7/13 (54)	0.009	치료 실패 이유, n (%)				Intolerance	0/17	4/13 (30)	0.01
	중재군(n = 17)	비교군(n = 13)	p																																										
주요 이상반응, n(%)	0/17	0/13	0.99																																										
Safety system failure events, n (%)	0/17	0/13	0.99																																										
기기 관련 합병증, n (%)																																													
피부 상처(1점)	0/17	8/13 (61)	0.001																																										
복부 팽창	0/17	0/13	0.99																																										
안구 자극감	0/17	0/13	0.99																																										
	중재군(n = 17)	비교군(n = 13)	p																																										
치료 실패, n(%)	3/17 (17)	7/13 (54)	0.009																																										
치료 실패 이유, n (%)																																													
Intolerance	0/17	4/13 (30)	0.01																																										

구분	내용		
	중재군(n = 17)	비교군(n = 13)	p
기도 삽관	3/17 (17)	3/13 (23)	0.29
PICU 사망률, n (%)	0/17	0/13	0.99
PICU 재원기간(일), median (IQR)	3 (3 ~ 7)	5 (2.8 ~ 8.7)	0.58
CPAP 제공기간(일), median (IQR)	3 (2 ~ 4)	2 (1 ~ 7)	0.72
첫 24시간 동안 CPAP 제공기간(시), median (IQR)	22 (21 ~ 22)	16 (7 ~ 22)	0.09
PICU 재원기간 내 CPAP 제공기간(시), median (IQR)	28 (20 ~ 62)	8 (2 ~ 25)	0.004

(2) 환자 순응도 관련 결과

	중재군(n = 17)	비교군(n = 13)
Intolerance로 인한 치료 실패* n(%)	0/17	4/13 (30)
OPS, median (IQR)	기저시점: 2 (2 ~ 4), CPAP 치료시점: 2 (1 ~ 2)	기저시점: 2 (2 ~ 3), CPAP 치료시점: 5 (3 ~ 6) <sup>†</sup>
COMFORT scale, median (IQR)	기저시점: 20 (18 ~ 22) CPAP 치료시점: 18 (18 ~ 20)	기저시점: 16 (16 ~ 18) CPAP 치료시점: 27 (24 ~ 28) <sup>‡</sup>

\*환자 임상지표 관련 결과에 추출한 결과와 동일한 결과임; † 기저시점과 치료시점 비교에서 유의한 차이 있음( $p < 0.01$ ); ‡ 해당 시점에서 군간 유의한 차이 있음( $p < 0.01$ )

저자 결론 RSV 기관지염 소아 환자에서 헬멧을 CPAP 전달 도구로써 임상적으로 수용가능하며 안전한 기기임

- 비고
- 연구비 재원: 없음
  - Conflicts of interest: 보고하지 않음

질 평가 1+

CPAP, Continuous positive airway pressure; FiO2, fraction of inspired oxygen; NR, not reported; OPS, objective pain scale; PaCO2, partial pressure of carbon dioxide; PaO2, partial pressure of oxygen, arterial; PICU, pediatric intensive care unit; PIM2, revised Pediatric Index of Mortality; RR, respiratory rate; RSV, Respiratory syncytial virus; SD, standardized deviation; SpO2, pulse saturation of oxygen

Chidini (2010)

구분	내용										
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 무작위배정교차임상연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NR</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2007.1 ~ 2008.6.</li> <li>■ 연구목적: 경증의 급성호흡부전 소아 환자에서 안면 마스크와 헬멧을 이용한 CPAP 치료의 효과 비교</li> </ul>										
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 경증의 급성호흡부전 소아 환자 23명</li> <li>■ 포함기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생후 1 ~ 24개월</li> <li>- 흉부 방사선 사진에서 병변이 확인된 폐렴 의심 환자이면서 다음 조건을 하나 이상 동반하는 경우 (발열(체온 &gt; 38C°); leukocytosis/leukopenia and purulent secretions accompanied by abnormal breath sounds; and the simultaneous presence of transcutaneous oxygen pressure/fraction of inspired oxygen (tcPO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>) ≤ 300 mmHg after breathing O<sub>2</sub> through a Venturi mask for at least 15 minutes, respiratory rate higher than maximum value of physiologic range for age, and active contraction of respiratory muscles or paradoxical abdominal motion)</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Glasgow Coma Scale &lt; 13, 과탄산증(tcPCO<sub>2</sub>) &gt; 55 mmHg, 천식발작, 기침 반사 또는 구역 반사 약화, 상기도 폐색, 다른 장기의 부전, 최근 안면/복부 수술력, 무호흡 재발, 혈액학적 불안정성, 선천성 청색증 심질환 또는 폐혈관 기형, 다른 연구 등록</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성: 군별 대상자 특성 추출할 수 없음</li> </ul>										
연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>■ 사용장비명: 소아용 헬멧 (Castar Starmed, Mirandola, Italy)</li> <li>■ 중재시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- CPAP 세팅은 5 cm H<sub>2</sub>O로 설정함 - 가슴 제공하지 않음</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>- 90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>- 보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>PICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 중재: NR</li> </ul>	구분	내용	세팅	- CPAP 세팅은 5 cm H <sub>2</sub> O로 설정함 - 가슴 제공하지 않음	유지시간	- 90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)	이탈기준	- 보고하지 않음	장소	PICU
구분	내용										
세팅	- CPAP 세팅은 5 cm H <sub>2</sub> O로 설정함 - 가슴 제공하지 않음										
유지시간	- 90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)										
이탈기준	- 보고하지 않음										
장소	PICU										
(비교시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 비교시술명: 안면 마스크를 이용한 CPAP</li> <li>■ 사용장비명: 안면 마스크(Respironics, Murrysville, PA)</li> <li>■ 비교시술 프로토콜</li> </ul> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>세팅</td> <td>- CPAP 세팅은 5 cm H<sub>2</sub>O로 설정함 - 가슴기 사용하여 제공</td> </tr> <tr> <td>유지시간</td> <td>90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)</td> </tr> <tr> <td>이탈기준</td> <td>보고하지 않음</td> </tr> <tr> <td>장소</td> <td>PICU</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동반 중재: NR</li> </ul>	구분	내용	세팅	- CPAP 세팅은 5 cm H <sub>2</sub> O로 설정함 - 가슴기 사용하여 제공	유지시간	90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)	이탈기준	보고하지 않음	장소	PICU
구분	내용										
세팅	- CPAP 세팅은 5 cm H <sub>2</sub> O로 설정함 - 가슴기 사용하여 제공										
유지시간	90분 유지 후 비교군으로 교체하여 90분 제공. 교체시 벤츄리 마스크를 이용한 자발 호흡 30분 제공 후 교체(wash-out period)										
이탈기준	보고하지 않음										
장소	PICU										
(결과측정)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 측정 결과 변수 및 정의                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주요 이상반응: 혈액학적 불안정성, 기흉, 과탄산 혼수, 심정지</li> <li>- 복부 팽창: 임상의 육안 검사</li> </ul> </li> </ul>										

구분	내용												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 피부 통증: 0 ~ 4점의 점수로 기록(통증 없음 0, 압력 제거 30분 후에도 붉은기 또는 피부 변색이 사라지지 않음 1, 중등도 피부 갈라짐 2, 피부 궤양 3, 피부 괴사 4)</li> <li>- 안구 불편감: 눈꺼풀 and/or 안구 결막의 염증 확인</li> <li>- 치료 실패: 다음의 이유 하나 이상에 해당하여 중재를 중단한 경우(계속적인 공기 누출(presence of leaks around the interface that affected circuit pressurization &lt; 3 cmH<sub>2</sub>O despite repeated positioning of the interface by nurses), 가스교환 성적 악화(a reduction in tcPO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> of 50 points below the baseline and/or an increase in tcPCO<sub>2</sub> of 10 mm Hg), 환자 불순응, 주요 이상반응 발생)</li> <li>- 중재 불순응(intolerance): COMFORT scale 이용하여 측정함. 17점 미만 깊은 진정 추천, 26점 의식이 있는 안정 상태, 26점 초과 고통스러운 상태를 나타냄                         <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 탈락률 및 탈락사유: 3명 배제(기술적 이유로 데이터 수집 못한 환자)</li> <li>■ 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음</li> </ul> </li> </ul>												
의료결과	※ 교차연구이고 상대 중재의 영향을 받지 않은 임상결과 추출이 불가능하므로 환자 불편감 관련 변수만 추출함 1) 유효성 (1) 환자 중재 순응도 관련 결과												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>중재군(n = 20)</th> <th>비교군(n = 20)</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Intolerance(COMFORT &gt; 26), n (%)</td> <td>1/20 (5)</td> <td>13/20 (65)</td> <td>0.0005</td> </tr> <tr> <td>COMFORT score, median (95% CI)</td> <td>23.5 (22 ~ 26)</td> <td>30 (27 ~ 34)</td> <td>0.0011</td> </tr> </tbody> </table> - 교차연구이므로 각 군의 N수를 전체 환자수로 표기함		중재군(n = 20)	비교군(n = 20)	p	Intolerance(COMFORT > 26), n (%)	1/20 (5)	13/20 (65)	0.0005	COMFORT score, median (95% CI)	23.5 (22 ~ 26)	30 (27 ~ 34)	0.0011
	중재군(n = 20)	비교군(n = 20)	p										
Intolerance(COMFORT > 26), n (%)	1/20 (5)	13/20 (65)	0.0005										
COMFORT score, median (95% CI)	23.5 (22 ~ 26)	30 (27 ~ 34)	0.0011										
저자 결론	급성 기관지염 소아 환자에서 CPAP 제공에 있어 헬멧과 비강캐놀러의 사용은 유사한 수준의 효과를 보임												
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 자원: 없음</li> <li>■ Conflicts of interest: Dr Pelosi received a grant for laboratory and clinical investigations from Starmed (Mirandola, Italy). However, that grant did not support the work carried out in this study.</li> </ul>												
질 평가	1-												

CI, confidence interval; CPAP, continuous positive airway pressure; ITT, intention to treat; FiO<sub>2</sub>, fraction of inspired oxygen; NR, not reported; PICU, pediatric intensive care unit; PP, per protocol; SpO<sub>2</sub>, percutaneous blood saturation of oxygen; tcP<sub>O<sub>2</sub></sub>, transcutaneous oxygen pressure; tcP<sub>CO<sub>2</sub></sub>, transcutaneous carbon dioxide pressure



Chidini (2010)

구분	내용
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구유형 : 코호트 연구, 단일기관</li> <li>■ 임상시험등록번호 : NR</li> <li>■ 연구국가 : 이탈리아</li> <li>■ 대상자모집기간 : 2005.1 ~ 2007.1.</li> <li>■ 연구목적: 급성저산소성호흡부전 소아 환자에서 안면 마스크와 헬멧을 이용한 CPAP 치료의 효과 비교</li> </ul>

연구대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구대상: 급성저산소성호흡부전 소아 환자 40명</li> <li>- 헬멧 CPAP 20명, 전체 안면 마스크 CPAP 20명</li> <li>■ 포함기준 (중재군)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PaO<sub>2</sub>:FiO<sub>2</sub> ≤ 300</li> <li>- 흉부 방사선 영상에서 양쪽 폐 음영 존재</li> <li>- 최소 15분간 벤츄리 마스크를 이용한 산소를 제공받았으나 임상적 향상을 보이지 않는 경우</li> <li>- 다른 장기 부전이 없는 경우</li> </ul> </li> <li>(비교군)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modified Sequential Organ Failure Assessment score 1점 이하</li> <li>- 생후 1개월 이내</li> <li>- 체중 0.5 kg 당 PaCO<sub>2</sub> within 10 mm Hg, and PaO<sub>2</sub>:FiO<sub>2</sub> within 50 points</li> </ul> </li> <li>■ 배제기준                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- PICU 입원전 이미 기도 삽관이나 기관절개술을 받은 경우, 안면 기형, 상기도 폐쇄, 무호흡 재발, 호흡정지나 심정지 압박, 천식 발작, 기흉, 혈액학적 불안정성, Glasgow Coma Score &lt; 10, 흡인 또는 과도한 기관지 분비물, 다른 연구 등록</li> </ul> </li> <li>■ 대상자 기저 특성</li> </ul>
------	---

	중재군(n = 20)	비교군(n = 20)	p
나이(개월), median (95% CI)	7 (3 ~ 11)	6 (3 ~ 7)	0.94
남/여	9/11	7/13	0.89
몸무게(kg), median (95% CI)	7 (5 ~ 8)	6 (4 ~ 8)	0.09
mSOFA, 평균(표준편차)	3.2 (1.3)	3.3 (0.9)	0.87
OPS, median (95% CI)	0.9 (0 ~ 2)	1.2 (0.5 ~ 2.3)	0.85
PIM2, median (95% CI)	4 (3.8 ~ 5.7)	4.5 (3.6 ~ 5.2)	0.77
체온(°C), median (95% CI)	37.7 (37.3 ~ 38)	37.3 (37.2 ~ 37.9)	1
조산아, n (%)	3 (15)	2 (10)	0.95
출생 시점 기계환기 받음, n (%)	1 (1)	—	0.98
호흡부전 이유, n (%)			
지역사회 감염 폐렴	6 (30)	7 (35)	1
지역사회 감염 폐렴 + RSV	2 (10)	3 (15)	1
병원 감염 폐렴	2 (10)	4 (20)	0.66
수술 후 발생	10 (50)	6 (30)	0.33

연구방법 (중재시술)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 중재시술명: 헬멧 CPAP</li> <li>■ 사용장비명: 소아용 헬멧 (Castar Starmed, Mirandola, Italy)</li> <li>■ 중재시술 프로토콜</li> </ul>
----------------	---

구분	내용
세팅	- CPAP 초기 세팅 4 cm H <sub>2</sub> O로 설정하고 20분마다 2 cm H <sub>2</sub> O 씩 증가시킴. 최대 12 cm H <sub>2</sub> O까지 허용함
유지시간	- 24시간
이탈기준	- FiO <sub>2</sub> 증가 없이 산소포화도 > 94% 유지가 가능하고 호흡곤란 증상이 증가하지

구분	내용
구분	내용
	않는 경우(호흡률 및 추가 근육 사용 여부로 판단) - CPAP 레벨이 < 4 cm H <sub>2</sub> O 인 경우 head box 형태로 산소 치료법 변경함
장소	PICU

- 동반 증재: 환자 필요에 따라 정맥주사를 통한 수분공급, 에어로졸을 이용한 베타 작용제( $\beta$ -agonists), 스테로이드, 항생제 등을 사용함

- (비교기술)
- 비교기술명: 전체 안면 마스크를 이용한 CPAP
  - 사용장비명: 전체 안면 마스크(Respironics, Murrysville, PA)
  - 비교기술 프로토콜: 증재군과 동일함
  - 동반 증재: 증재군과 동일함

- (결과측정)
- 측정 결과 변수 및 정의
  - CPAP 프로토콜 실패: PICU 입원 24시간 내 기기 불순응(intolerance), 가스교환 성적 악화, CPAP 관련 주요 이상반응(혈역학적 불안정성, 기흉, 고탄산 혼수, 심정지) 발생 중 하나 이상의 이유로 CPAP이 중단된 경우로 정의함
  - 기기 안전 관련 시스템의 실패(specific devicesafety system failure): 가압 및 산소공급 손실로 인한 기기 분리 알람 실패, 가스 공급원에서 분리된 헬멧 안전 밸브가 열리지 않음
  - 기기 관련 합병증: 공기 누출, 피부 압력으로 인한 통증(0 ~ 4 범위의 점수로 측정. 이상 없음 0, 압력 제거 30분 후에도 피부 붉은기나 변색이 나아지지 않음 1, 중등도의 피부 갈라짐 2, 피부 궤양 3, 피부 괴사 4로 표기함), 안구 불편감(눈꺼풀 and/or 안구 결막의 염증이 생긴 경우), 흡인(inhalation), 복부 팽창
  - 기기 불순응(intolerance): PICU 프로코토콜에 따라 미다졸람 연속 주입으로 진정 상태를 유지했음에도 불구하고 OPS  $\geq$  4 인 경우
  - 탈락률 및 탈락사유: 없음
  - 총 추적관찰 기간: 보고하지 않음

의료결과 1) 안전성

	증재군(n = 20)	비교군(n = 20)	p
CPAP 관련 주요 이상반응, n (%)	0/20	0/20	-
기기 관련 합병증, n (%)			
피부 통증 점수 1점 이상	0/20	15/20 (75)	0.002
복부 팽창	3/20 (15)	3/20 (15)	0.66
안구 불편감	0/20	0/20	1
흡인	0/20	0/20	1
공기 누출	2/20 (10)	12/20 (60)	0.04
기기 안전 시스템 실패 관련 이상반응, n (%)	0/20	0/20	-

2) 유효성

(1) 환자 임상지표 관련 결과

	증재군(n = 20)	비교군(n = 20)	p
프로토콜 실패, n(%)	3/20 (15)	17/20 (50)	0.02
CPAP 실패로 24시간 내 기도 삽관, n(%)	3/20 (15)	8/20 (40)	0.31
기도 삽관 이유, n (%)			
가스 교환 교정 불가	2/20 (66)	0/20	
분비물 과다, 분비물 처리 불가	1/20 (33)	2/20 (25)	
저산소증(hypoxia)	0/20	4/20 (50)	
무호흡 재발(recurrent apneas)	0/20	2/20 (25)	
CPAP 제공기간(일), 평균 (표준편차)	3.2 (1.8)	3.5 (2)	0.62
첫 24시간 내 CPAP 제공기간(시), 평균 (표준편차)	10.8 (2.0)	6.4 (1.8)	0.001

구분	내용			
		중재군(n = 20)	비교군(n = 20)	<i>p</i>
	CPAP 제공 평균 시간(시), 평균 (표준편차)	32.9 (15)	20.6 (11)	0.002
	CPAP 중단일(일), 평균 (표준편차)	1.6 (1.1)	6.4 (1.8)	0.001
(2) 환자 중재 순응도 관련 결과				
		중재군(n = 20)	비교군(n = 20)	<i>p</i>
	Intolerance(OPS ≥ 4), n (%)	1/20 (5)	14/20 (70)	0.008
저자 결론	PICU 세팅에서 저산소증 영아의 CPAP 치료 시 헬멧은 안면 마스크 대체제로써 안전하고 실현가능한 선택지로 보임			
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 연구비 재원: 없음</li> <li>■ Conflicts of interest: Dr. Pelosi received a grant for laboratory and clinical investigations from Starmed, Mirandola, Italy. However, that grant did not support the work carried out in this report. The remaining authors have not disclosed any potential conflicts of interest.</li> </ul>			
질 평가	2+			

CI, confidence interval; CPAP, continuous positive airway pressure; FiO2, fraction of inspired oxygen; mSOFA, modified Sequential Organ Failure Assessment; NR, not reported; OPS, Objective Pain Scale; PICU, pediatric intensive care unit; PIM2, Pediatric Index of Mortality; RSV, respiratory syncytial virus; SpO2, percutaneous blood saturation of oxygen

## 부록 6 배제된 문헌의 목록과 사유

### 6.1 개요

평가에 포함되지 않은 문헌들과 그 배제 사유는 다음과 같다. 각 문헌은 제1저자를 기준으로 알파벳 순으로 나열하였다. 실제 중복 검색된 문헌을 제외하고, 배제기준에 의해 제외된 문헌은 총 866편으로 해당 문헌목록과 사유를 기술하였다.

### 6.2 배제된 문헌목록과 사유

1. Abd El Aziz El Sayed Deab SI, S.Giani, M.Zanella, A.Terrani, A.Scaravilli, V.Pesenti, A.Patroniti, N. In-vitro performance of different PEEP valves and helmet outlets at increasing gas flow rates. *Intensive Care Medicine*. 2009;1):S20.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
2. Ackland HMP, D. V.Roodenburg, O. S.McLellan, S. A.Cameron, P. A.Cooper, D. J. Danger at every rung: Epidemiology and outcomes of ICU-admitted ladder-related trauma. *Injury*. 2016;47(5):1109-17.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
3. Adi OKF, S.Azma Haryaty, A.Mohamed Sakan, M. Preliminary report: A randomized controlled trial comparing helmet continuous positive airway pressure (CPAP) vs high flow nasal cannula (HFNC) for treatment of acute cardiogenic pulmonary oedema in the emergency department. *Critical Care Conference: 39th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine Brussels Belgium*. 2019;23(Supplement 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
4. Adi OS, S. A randomized comparative study of helmet CPAP versus facemask CPAP in acute respiratory failure (ARF). *Critical Care Conference: 38th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine, ISICEM*. 2018;22(Supplement 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
5. Advani RS, E. C.Stjernstrom, E. Reversed Robin Hood syndrome visualized by CT perfusion. *Radiology Case Reports*. 2021;16(4):884-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
6. Agarwal AJ, T. G.Garikipati, N. V. Spiked helmet sign: An under-recognized electrocardiogram finding in critically ill patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2014;18(4):238-40.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
7. Ahonkhai AAA, A.Adekanmbi, O.Ajayi, N. A.Ajayi, S.Akpobi, H.Akpochofo, E. B.Aliyu, M. H.Ayuk, A. C.Dada, A. A.Ezechi, O. C.Falade, C. O.Horstein, A.Idowu, O.Idigbe, I.Mogaj, S.Morenikeji, A. A.Musa, B. M.Nwosu, N. I.Odewabi, A. A.Ofokotun, I.Ogedegbe, G.Ogueh, O.Oyewole, T. O.Sotannde, A. I.Steinbach, A. B.Ulasi, I. I.Ukwaj, K. N.Unigwe, U. S.Usman, O. A.Uzoke, C.Musa, A. Z.Rotimi, M. K.Akase, I. E.Adeyemo, W. L.Fenton, A. A.Salako, B. L. Implementation of a Non-Invasive Helmet Ventilation Solution for the Management of Severe COVID-19 Respiratory Disease in Nigeria: The CircumVent Project.

medRxiv. 2022;01.

배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)

8. Ahonkhai AAM, A. Z.Fenton, A. A.Aliyu, M. H.Ofotokun, I.Hornstein, A.Musa, B. M.Nwosu, N.Ulasi, I.Ajayi, S.Falade, C.Dada, A.Abdu, A.Sunday, M.Odewabi, A.Rotimi, M. K.Ogueh, O.Steinbach, A.Ogedegbe, G.Salako, B. L.Ezechi, O. C. The CircumVent Project: a CPAP/O2 helmet solution for non-invasive ventilation using an implementation research framework. *Implementation Science Communications*. 2021;2(1):93.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
9. Akar ST, S.Karatekin, G.Ovali, F. Steroid treatment in bronchopulmonary dysplasia. [Turkish]. *Zeynep Kamil Tıp Bulteni*. 2015;46(2):80-3.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
10. Aldobekhi FSS. Impact of Covid-19 on Emergency Airway Management. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*. 2022;16(5):667-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
11. Al-Dorzi HMA, A. S.Almatrood, A.Burrows, V.Naidu, B.Alchin, J. D.Alhamedi, H.Tashkandi, N.Al-Jahdali, H.Hussain, A.Al Harbi, M. K.Al Zaibag, M.Bin Salih, S.Al Shamrani, M. M.Alsaawi, A.Arabi, Y. M. Managing critical care during COVID-19 pandemic: The experience of an ICU of a tertiary care hospital. *Journal of Infection and Public Health*. 2021;14(11):1635-41.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
12. Al-Dorzi HMK, J.Arabi, Y. M. High-Flow Nasal Oxygen and Noninvasive Ventilation for COVID-19. *Critical Care Clinics*. 2022;38(3):601-21.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
13. Alessandri FT, A.De Lazzaro, F.Andreoli, C.Cicchinelli, A.Carrieri, C.Lai, Q.Pugliese, F.On Behalf Of The Policlinico Umberto, I. Covid-Group. Use of CPAP Failure Score to Predict the Risk of Helmet-CPAP Support Failure in COVID-19 Patients: A Retrospective Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(9):05.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
14. Alexandrov A. Acute stroke: Therapeutics. *Cerebrovascular Diseases*. 2010;1):7.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
15. Alexandrov AVS, V. K.Lao, A. Y.Tsivgoulis, G.Malkoff, M. D.Alexandrov, A. W. Reversed Robin Hood syndrome in acute ischemic stroke patients. *Stroke*. 2007;38(11):3045-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
16. Alharthy AF, F.Noor, A.Soliman, I.Brindley, P. G.Karakitsos, D.Memish, Z. A. Helmet Continuous Positive Airway Pressure in the Treatment of COVID-19 Patients with Acute Respiratory Failure could be an Effective Strategy: A Feasibility Study. *Journal of Epidemiology and Global Health*. 2020;10(3):201-3.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
17. Ali AT, A.Turgut, N.Altan, A.Sari, T. [Comparison of non-invasive mechanical ventilation with helmet or face mask in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease]. *Tuberkuloz ve Toraks*. 2011;59(2):146-52.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
18. Ali SSM, A.Qamar, M. A.Tebha, S. S.Parhin, A.Butt, M.Essar, M. Y. New-onset Parkinsonism as a Covid-19 infection sequela: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Medicine and Surgery*. 2022;80.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구

19. Aliberti SR, D.Billi, F.Sotgiu, G.Costanzo, M.Pilocane, T.Saderi, L.Gramegna, A.Rovellini, A.Perotto, L.Monzani, V.Santus, P.Biasi, F. Helmet CPAP treatment in patients with COVID-19 pneumonia: a multicentre cohort study. *European Respiratory Journal*. 2020;56(4):10.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
20. Allana A. Delivery of a primary trauma care course in a developing country. *Anaesthesia*. 2020;75(Supplement 2):10.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
21. Almanza L. [Hood: a bubble's story?]. *Annales Francaises d Anesthesie et de Reanimation*. 1995;14(6):537.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
22. Almayrac AD, A.Kindler, F.Ibanez-Estevé, C.Langeron, O.Similowski, T.Raux, M. Neurally adjusted ventilatory assist improves patient-ventilator synchrony during prophylactic helmet ventilation following aortic surgery. *Annales Francaises d'Anesthesie et de Reanimation*. 2013;32(12):e177-e83.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
23. Alonso-Ojembarrena AS-A, A.Benavente-Fernandez, I.Lubian-Lopez, S. P. Feasibility of Helmet-delivered Continuous Positive Airway Pressure in Very Low Birthweight Infants. *Indian Pediatrics*. 2018;55(2):165-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
24. Alqahtani JSA, M. D. Evidence based synthesis for prevention of noninvasive ventilation related facial pressure ulcers. *Saudi Medical Journal*. 2018;39(5):443-52.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
25. Amarelli CM, M.Casale, D.Verniero, L.Capasso, A.Galdieri, N.Sante, P.Maiello, C. ECMO with bivaluridin in extubated patient: The "holy grail" of ECMO or only a fashionable policy? *International Journal of Cardiology*. 2013;1):S74.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
26. Amati FA, S.Misuraca, S.Simonetta, E.Bindo, F.Vigni, A.Bassi, L.Mazzucco, A.Cara, A.Biasi, F. Lung Recruitability of COVID-19 Pneumonia in Patients Undergoing Helmet CPAP. *Archivos de Bronconeumologia*. 2021;57:92-4.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
27. Ambalavanan NE-F, G. T.Roane, C.Johnson, R.Carlo, W. A. Nitric oxide administration using an oxygen hood: a pilot trial. *PLoS ONE [Electronic Resource]*. 2009;4(2):e4312.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
28. Amimoto YT, N.Kitaura, N.Hirata, O.Arashin, O.Wago, M. Two cases of young children with acute severe asthma treated by noninvasive positive pressure ventilation via a helmet. [Japanese]. *Japanese Journal of Allergology*. 2017;66(2):112-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
29. Amirfarzan HC, M.Gaulton, T. G.Leissner, K. B.Cortegiani, A.Schumann, R.Gregoretto, C. Use of Helmet CPAP in COVID-19 - A practical review. *Pulmonology*. 2021;27(5):413-22.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
30. Ampollini LB, M.Ziegler, S.Ortu, A. The authors respond to: Complications following pulmonary lobectomy: the role of helmet noninvasive ventilation. *Respiratory Care*. 2013;58(5):e64-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
31. Ampollini LB, M.Ziegler, S.Ortu, A. The authors respond to: Noninvasive mechanical ventilation and helmet after lung resection: oxygenation improvement: a small step or a large step? *Respiratory Care*. 2013;58(5):e66.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

32. Anand SB, M.Singh, A.Khanna, P. Effect of awake prone positioning in COVID-19 patients- A systematic review. Trends in Anaesthesia and Critical Care. 2021;36:17-22.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
33. Andrani FM, A.Bucchioni, E.Chiesa, S.Magri, P.Ielpo, A.Di Stasi, S.Cagnoni, C.Aschieri, D.Stabile, M.Maestri, C.Di Dio, M.Franco, C. Effectiveness of helmet CPAP to reduce intubation and mortality rate in patients with COVID-19. European Heart Journal, Supplement. 2020;22(SUPPL N):N70-N1.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
34. Andrani FM, A.Bucchioni, E.Chiesa, S.Magri, P.Ielpo, A.Di Stasi, S.Cagnoni, C.Aschieri, D.Stabile, M.Maestri, C.Di Dio, M.Franco, C. Effectiveness of helmet cpap to reduce intubation and mortality rate in patients with COVID-19. Giornale Italiano di Cardiologia. 2020;21(12 SUPPL 2):e82.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
35. Andrani FM, A.Bucchioni, E.Chiesa, S.Magri, P.Ielpo, A.Di Stasi, S.Cagnoni, C.Aschieri, D.Stabile, M.Maestri, C.Franco, C. Early use of Helmet CPAP reduces mortality rate in patients with COVID-19. European Respiratory Journal Conference: International Congress of the European Respiratory Society, ERS. 2021;58(SUPPL 65).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
36. Andreotti AB, S.Girardis, M. Logistic and Transport of two Severely Hypoxic CoViD19 Patients by a single ambulance. Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
37. Anesi GLJ, J.Harhay, M. O.Atkins, J. H.Bajaj, J.Baston, C.Brennan, P. J.Candeloro, C. L.Catalano, L. M.Cereda, M. F.Chandler, J. M.Christie, J. D.Collins, T.Courtright, K. R.Fuchs, B. D.Gordon, E.Greenwood, J. C.Gudowski, S.Hanish, A.William Hanson, C.Heuer, M.Kinniry, P.Kornfield, Z. N.Kruse, G. B.Lane-Fall, M.Martin, N. D.Mikkelsen, M. E.Negoianu, D.Pascual, J. L.Patel, M. B.Pugliese, S. C.Qasim, Z. A.Reilly, J. P.Salmon, J.Schweickert, W. D.Scott, M. J.Shashaty, M. G. S.Sicoutris, C. P.Wang, J. K.Wang, W.Wani, A. A.Anderson, B. J.Gutsche, J. T. Characteristics, outcomes, and trends of patients with covid-19-related critical illness at a learning health system in the united states. Annals of Internal Medicine. 2021;174(5):613-21.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
38. Annibale DJH, T. C.Engstrom, P. C.Wallin, L. A.Ohning, B. L. Randomized, controlled trial of nasopharyngeal continuous positive airway pressure in the extubation of very low birth weight infants. Journal of Pediatrics. 1994;124(3):455-60.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
39. Annunziata AL, M.Di Frega, G. S.Cauteruccio, R.Meoli, I.Esquinas, A.Fiorentino, G. Mouthpiece ventilation in COPD: An option for notcompliant patients. European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society International Congress, ERS. 2018;52(Supplement 62).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
40. Anonymous. Problems related to EtO sterilization of infant oxygen hoods. Health Devices. 1994;23(3):99.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
41. Anonymous. 22nd Annual Congress of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care, ESPNIC 2011. Intensive Care Medicine Conference: 22nd Annual Congress of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care, ESPNIC. 2011;37(SUPPL. 2).  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
42. Anonymous. This month in aerospace medicine history. Aviation Space & Environmental Medicine. 2011;82(5):579.

배제사유 : 원저가 아닌 연구

43. Anonymous. Abstracts of the Annual Meeting of the Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy. Clujul Medical Conference: Annual Meeting of the Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy. 2015;88(Supplement 3).  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
44. Anonymous. Erratum: Face mask vs helmet for noninvasive ventilation-reply (JAMA (2016) 316:14 (1497) DOI: 10.1001/jama.2016.13858). JAMA - Journal of the American Medical Association. 2016;316(24):2678.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
45. Anonymous. Critically appraised topic: Effect of noninvasive ventilation delivered by helmet vs. face mask on the rate of endotracheal intubation in patients with acute respiratory distress syndrome. The Journal of the Intensive Care Society. 2017;18(4):326-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
46. Anonymous. High-flow nasal cannula or helmet noninvasive ventilation. [German]. Pneumologie. 2020;74(6):321.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
47. Anonymous. Italian Journal of Medicine Conference. 2021;15(3).  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
48. Anonymous. Editor's Commentary. Respiratory Care. 2022;67(8):i.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
49. Antonaglia VL, U.Zin, W. A.Peratoner, A.De Simoni, L.Capitanio, G.Pascotto, S.Gullo, A. Intrapulmonary percussive ventilation improves the outcome of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease using a helmet. Critical Care Medicine. 2006;34(12):2940-5.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
50. Antonelli M. NIV through the helmet can be used as first-line intervention for early mild and moderate ARDS: an unproven idea thinking out of the box. Critical Care (London, England). 2019;23(Suppl 1):146.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
51. Antonelli MC, G.Pelosi, P.Gregoretti, C.Pennisi, M. A.Costa, R.Severgnini, P.Chiaranda, M.Proietti, R. New treatment of acute hypoxemic respiratory failure: noninvasive pressure support ventilation delivered by helmet--a pilot controlled trial. Critical Care Medicine. 2002;30(3):602-8.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
52. Antonelli MP, M. A.Conti, G.Bello, G.Maggiore, S. M.Michetti, V.Cavaliere, F.Proietti, R. Fiberoptic bronchoscopy during noninvasive positive pressure ventilation delivered by helmet. Intensive Care Medicine. 2003;29(1):126-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
53. Antonelli MP, M. A.Pelosi, P.Gregoretti, C.Squadroni, V.Rocco, M.Cecchini, L.Chiumello, D.Severgnini, P.Proietti, R.Navalesi, P.Conti, G. Noninvasive positive pressure ventilation using a helmet in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a feasibility study. Anesthesiology. 2004;100(1):16-24.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
54. Antonelli MP, M. A.Montini, L. Clinical review: Noninvasive ventilation in the clinical setting - Experience from the past 10 years. Critical Care. 2005;9(1):98-103.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
55. Anzai YO, T. An infant with diffuse axonal injury. [Japanese]. No To Hattatsu. 2002;34(6):504-9.



배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌

56. Arabi YA, S.Al Qahtani, S.Al-Dorzi, H. M.Abdukahil, S. A.Jose, J.Al Harbi, M. K.Al Haji, H.Al Mutairi, M.Al Zumai, O.Al Qasim, E.Al Wehaibi, W.Alshahrani, M.Albrahim, T.Mady, A.Al Bshabshe, A.Al Aseri, Z.Al Duhailib, Z.Kharaba, A.Alqahtani, R.Algethamy, H.Alfaris, O.Alnafel, O.Al-Fares, A. A.Tlayjeh, H. Helmet noninvasive ventilation for COVID-19 patients (Helmet-COVID): statistical analysis plan for a randomized controlled trial. *Trials [Electronic Resource]*. 2022;23(1):105.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
57. Arabi YMA, S.Al Qahtani, S.Al-Dorzi, H. M.Abdukahil, S. A.Al Harbi, M. K.Al Qasim, E.Kharaba, A.Albrahim, T.Alshahrani, M. S.Al-Fares, A. A.Al Bshabshe, A.Mady, A.Al Duhailib, Z.Algethamy, H.Jose, J.Al Mutairi, M.Al Zumai, O.Al Haji, H.Alaqeily, A.Al Aseri, Z.Al-Omari, A.Al-Dawood, A.Tlayjeh, H.Saudi Critical Care Trials, Group. Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs Usual Respiratory Support on Mortality Among Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19: The HELMET-COVID Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2022;328(11):1063-72.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
58. Arabi YMT, H.Aldekhyal, S.Al-Dorzi, H. M.Abdukahil, S. A.Al Harbi, M. K.Al Haji, H.Al Mutairi, M.Al Zumai, O.Al Qasim, E.Al Wehaibi, W.Al Qahtani, S.Al-Hameed, F.Chalabi, J.Alshahrani, M.Albrahim, T.Alharthy, A.Mady, A.Bin Eshaq, A.Al Bshabshe, A. A.Al Aseri, Z.Al Duhailib, Z.Kharaba, A.Alqahtani, R.Al Ghamdi, A.Altalag, A.Alghamdi, K.Almaani, M.Algethamy, H.Al Aqeily, A.Al Baset, F.Al Samannoudi, H.Al Obaidi, M.Ismail, Y. T.Al-Fares, A. A. Helmet Non-Invasive Ventilation for COVID-19 Patients (Helmet-COVID): study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2021;11(8):e052169.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
59. Araos JN, S.Kraus-Malett, S.Hayes, G.Martin-Flores, M. Effects of Cpap on Postoperative Recovery in Brachycephalic Dogs Undergoing Surgery: A Preliminary Report of a Randomized, Prospective Clinical Trial. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2022;32(Supplement 2):S2.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
60. Arcari GO, A.Sacco, F.Di Lella, F. M.Raponi, G.Tomolillo, D.Curtolo, A.Venditti, M.Carattoli, A. Interplay between Klebsiella pneumoniae producing KPC-31 and KPC-3 under treatment with high dosage meropenem: a case report. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2022;41(3):495-500.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
61. Armirfarzan HS, J. L.Schuman, R.Leissner, K. B. Helmet CPAP: how an unfamiliar respiratory tool is moving into treatment options during COVID-19 in the US. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*. 2020;14:1753466620951032.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
62. Arnal JMT, D. Collective wisdom in a pandemic. *Minerva Anestesiologica*. 2020;86(11):1132-4.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
63. Attaran SF, M.Desmond, M.Kuduvalli, M. Avoiding the use of helmet continuous positive airway pressure after surgery on thoracic aorta. *Interactive Cardiovascular & Thoracic Surgery*. 2010;11(3):378-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
64. Attaran SF, M.Desmond, M.Kuduvalli, M.Oo, A.Rashid, A. Avoiding the use of helmet continuous positive airway pressure after surgery on thoracic aorta. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2010;1):S208.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
65. Avari HH, R. J.Ryzynski, A. A.Levy, A.Nardi, J.Kanji-Jaffer, H.Kiiza, P.Pinto, R.Plenderleith, S. W.Fowler, R. A.Mbareche, H.Mubareka, S. Quantitative Assessment of Viral Dispersion Associated with

- Respiratory Support Devices in a Simulated Critical Care Environment. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2021;203(9):1112-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
66. Axelrad AVDB, G. Epidemiologic assessment of all terrain vehicles (ATV) and dirt bike (DB) crashes. *Critical Care Medicine*. 2013;1):A137.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
67. Azakie AR, J. L. McCrindle, B. W. Van Arsdell, G. S. Benson, L. N. Coles, J. G. Williams, W. G. Anatomic repair of anomalous left coronary artery from the pulmonary artery by aortic reimplantation: Early survival, patterns of ventricular recovery and late outcome. *Annals of Thoracic Surgery*. 2003;75(5):1535-41.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
68. Baglioni SE, A. Liuzzi, P. Abbritti, M. Scoscia, E. Dottorini, M. Continuous positive airway pressure by helmet in exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2013;42(SUPPL. 57).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
69. Baglioni SS, E. Penza, O. Dottorini, M. Noninvasive mechanical ventilation by helmet in the treatment of acute respiratory failure in patients with ineffectiveness or intolerance to the facial mask ventilation. *Chest Conference: American College of Chest Physicians Annual Meeting, CHEST*. 2009;136(4).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
70. Bahaidarah SA-A, J. Abdelmohsen, G. Alkhushi, N. Abdelsalam, M. Mujahed, M. Al-Radi, O. Elassal, A. Zaher, Z. Azhar, A. Dohain, A. M. Cardiac catheterization addressing early post-operative complications in congenital heart surgery-a single-center experience. *Egyptian Heart Journal*. 2020;72(1).  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
71. BaHammam ASS, T. D. Gupta, R. Pandi-Perumal, S. R. Choosing the Proper Interface for Positive Airway Pressure Therapy in Subjects With Acute Respiratory Failure. *Respiratory Care*. 2018;63(2):227-37.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
72. Bahouth HG, Y. Rachmiel, A. Amodi, O. Abu-Elnaaj, I. Maxillofacial Injuries Related to the Syrian War in the Civilian Population. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017;75(5):995-1003.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
73. Bai PX, T. Yang, Z. Huai, W. Guo, X. Zhou, F. An Exploration and Technical Notes for Advanced Airway Management on the Ski Slope: A Simulation Experiment. *Emergency Medicine International*. 2021;2021.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
74. Baladron VR, F. J. Collar, L. G. Bernal, G. [Noninvasive mechanical ventilation with a helmet in a patient with acute respiratory failure due to alveolar bleeding (Wegener granulomatosis)]. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*. 2011;58(8):525-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
75. Baldelli MST, L. Felici, L. [Complications in newborns treated with nasal CPAP (continuous positive airway pressure) in second level neonatal disease]. *Assistenza Infermieristica e Ricerca: Air*. 2003;22(4):199-204.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
76. Ball LR, C. Herrmann, J. Gerard, S. E. Xin, Y. Pigati, M. Berardino, A. Iannuzzi, F. Battaglini, D. Brunetti, I. Minetti, G. Seitun, S. Vena, A. Giacobbe, D. R. Bassetti, M. Rocco, P. R. M. Cereda, M. Castellan, L. Patroniti, N. Pelosi, P. Gecovid Group. Early versus late intubation in COVID-19 patients failing helmet CPAP: A quantitative computed tomography study. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 2022;301:103889.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

77. Bambi SM, E.De Felippis, C.Lucchini, A. Enteral nutrition during noninvasive ventilation: We should go deeper in the investigation. *Respiratory Care*. 2017;62(8):1118-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
78. Bambi SM, E.De Felippis, C.Lucchini, A. Noninvasive ventilation: Open issues for nursing research. *Acta Biomedica*. 2017;88(S1):32-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
79. Bancalari AM, P. [Conservative management of the severe meconium aspiration syndrome]. *Revista Chilena de Pediatria*. 1991;62(6):358-62.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
80. Bandmann CEMA, M.Javadi, A. A. An investigation into the thermal comfort of a conceptual helmet model using finite element analysis and 3D computational fluid dynamics. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2018;68:125-36.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
81. Barbagallo MO, A.Spadini, E.Salvadori, A.Ampollini, L.Internullo, E.Ziegler, S.Fanelli, G. Prophylactic use of helmet CPAP after pulmonary lobectomy: a prospective randomized controlled study. *Respiratory Care*. 2012;57(9):1418-24.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
82. Barbalho DC, J. L. D. C.Bocchese, N. V.Moreira, D. P.Costa, L. B.De Autran Nunes, L. P.De Farias, L. S. D.Honorato, L. F. B.Davila, N. G.Reis, R. D. U.De Holanda, M. R. R.Gomes, A. B. D. F.Costa, A. K. F. Late preterm: Study of the newborn care. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*. 2018;143(Supplement 3):583.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
83. Barbanti CV, S.Pelliccioli, I.Bonanomi, E.Corno, M.Lucianetti, A.Codazzi, D. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in a pediatric nonintubated patient as a bridge to redo lung transplantation. *Intensive Care Medicine*. 2011;2):S418-S9.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
84. Barlinn KA, A. V. Sleep-disordered breathing and arterial blood flow steal represent linked therapeutic targets in cerebral ischaemia. *International Journal of Stroke*. 2011;6(1):40-1.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
85. Barlinn KP, P.Balucani, C.Tsivgoulis, G.Dewolfe, J.Alexandrov, A. V. Reversed Robin Hood syndrome in acute ischemic stroke: Advantages and limitations of non-invasive ventilatory correction - Reverse-steal study. *International Journal of Stroke*. 2010;2):80.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
86. Barnes GG, W. Doctor i can't move-wait, yes i can: Sideline management. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2019;29(2):e19-e20.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
87. Barreiro TJG, D. J. Noninvasive ventilation. *Critical Care Clinics*. 2007;23(2):201-22, ix.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
88. Barron SF, C.Ontengco, J.Chung, B.Carter, D. W. Severity and patterns of injury in helmeted vs. non-helmeted motorcyclists in a rural state. *Journal of Safety Research*. 2021;77:212-6.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
89. Basaran BAY, A. Potential risks associated with intensive care unit aerosol isolation hood use. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2020;67(11):1660.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

90. Bassano MB, G.Battezzati, A.Bertoli, S.De Amicis, R.Foppiani, A.Leone, A.Mami, T.Giaquinto, E. Resting Energy Expenditure in Boys with Duchenne Muscular Dystrophy: Which Is the Best Predictive Formula? *Nutrition*. 2019;65(Supplement):4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
91. Bastoni DP, E.Vercelli, A.Demichele, E.Tinelli, V.Iannicelli, T.Magnacavallo, A. Prone positioning in patients treated with non-invasive ventilation for COVID-19 pneumonia in an Italian emergency department. *Emergency Medicine Journal*. 2020;37(9):565-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
92. Batoool SG, R. Appropriate use of oxygen delivery devices. *Open Anesthesiology Journal*. 2017;11:35-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
93. Baudin FP-N, C.Hocine, L.Allaouchiche, B. High flow nasal cannula: an alternative to continuous positive airway pressure in cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2021;23(4):405-6.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
94. Bauer KP, K.Uhrig, C.Sperling, P.Versmold, H. Comparison of face mask, head hood, and canopy for breath sampling in flow-through indirect calorimetry to measure oxygen consumption and carbon dioxide production of preterm infants < 1500 grams. *Pediatric Research*. 1997;41(1):139-44.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
95. Bawaskar HSB, P. H. Envenoming by the common krait (*Bungarus caeruleus*) and Asian cobra (*Naja naja*): Clinical manifestations and their management in a rural setting. *Wilderness and Environmental Medicine*. 2004;15(4):257-66.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
96. Beckl R. Use of Helmet-Based Noninvasive Ventilation in Air Medical Transport of Coronavirus Disease 2019 Patients. *Air Medical Journal*. 2021;40(1):16-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
97. Beecroft JZ, S.Lukic, D.Hanly, P. Oral Continuous Positive Airway Pressure for Sleep Apnea: Effectiveness, Patient Preference, and Adherence. *Chest*. 2003;124(6):2200-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
98. Beitler JRO, R. L.Malhotra, A. Unmasking a Role for Noninvasive Ventilation in Early Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*. 2016;315(22):2401-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
99. Belenguier-Muncharaz AR-V, R.Altaba-Tena, S.Casero-Roig, P.Ferrandiz-Selles, A. [Noninvasive mechanical ventilation in severe pneumonia due to H1N1 virus]. *Medicina Intensiva*. 2011;35(8):470-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
100. Belkhouja KA, W.Alansari, A.Aljedaani, B.Hassan, A.Darwish, M.Omer, S.Al-Sharif, H. Face mask CPAP to treat acute hypoxemic respiratory failure in COVID-19 patients: Characteristics and outcomes. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 33rd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2020;8(SUPPL 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
101. Bellani GG, G.Cecconi, M.Antolini, L.Borelli, M.De Giacomi, F.Bosio, G.Latronico, N.Filippini, M.Gemma, M.Giannotti, C.Antonini, B.Petrucci, N.Zerbi, S. M.Maniglia, P.Castelli, G. P.Marino, G.Subert, M.Citerio, G.Radrizzani, D.Mediani, T. S.Lorini, F. L.Russo, F. M.Faletti, A.Beindorf, A.Covello, R. D.Greco, S.Bizzarri, M. M.Ristagno, G.Mojoli, F.Pradella, A.Severgnini, P.Da Macalle, M.Albertin, A.Ranieri, V. M.Rezoagli, E.Vitale, G.Magliocca, A.Cappelleri, G.Docci, M.Aliberti, S.Serra, F.Rossi, E.Valsecchi, M. G.Pesenti, A.Foti, G. Noninvasive Ventilatory Support of Patients with

- COVID-19 outside the Intensive Care Units (WARd-COVID). *Annals of the American Thoracic Society*. 2021;18(6):1020-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
102. Bellani GP, N.Greco, M.Foti, G.Pesenti, A. The use of helmets to deliver non-invasive continuous positive airway pressure in hypoxemic acute respiratory failure. *Minerva Anestesiologica*. 2008;74(11):651-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
103. Bello GIM, A.Giammatteo, V.Antonelli, M. Noninvasive Options. *Critical Care Clinics*. 2018;34(3):395-412.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
104. Bennett MHH, C. F.See, H. G.Au-Yeung, K. L.Tan, C.Watson, S. The myopic shift associated with hyperbaric oxygen administration is reduced when using a mask delivery system compared to a hood - a randomised controlled trial. *Diving & Hyperbaric Medicine*. 2019;49(4):245-52.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
105. Berk DK, A.Sahin, T.Solak, M.Toker, K. Anaesthetic management of a patient with Pseudo-TORCH syndrome. *Balkan Medical Journal*. 2013;30(3):321-2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
106. Berti MP, L.Catani, F.Franceschi, A.Lampugnani, E.Simonini, A.Punchu, F.Moscatelli, A.Ottonello, G.Tuo, P. Heliox and CPAP-helmet in the treatment of severe bronchiolitis in pediatric intensive care unit. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2011;1):A84.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
107. Bertini PF, M.Roncucci, P. Ultrasound guided cephalic vein cannulation (in the deltopectoral triangle) in severe hypoxemic non-invasive ventilated patient. *Minerva Anestesiologica*. 2012;78(11):1311-2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
108. Bertoncini FC, I.Casellato, P.Gatta, C. Implementation of "Bedside modified-ISBAR" in nursing handover of COVID-patients in urgent-care medicine of Azienda Sanitaria Locale Biella (ASL BI): a phenomenological qualitative study. *Italian Journal of Medicine*. 2022;16(SUPPL 1):3-4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
109. Bhalla AKN, C. J. L.Khemani, R. G. Respiratory support in children. *Paediatrics and Child Health (United Kingdom)*. 2019;29(5):210-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
110. Bhutani VKT, J. C.Antunes, M. J.Delivoria-Papadopoulou, M. Adaptive control of inspired oxygen delivery to the neonate. *Pediatric Pulmonology*. 1992;14(2):110-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
111. Bianco ZB, A.Masseau, I.Reich, C.Schultz, L.Reinero, C. Risk Factors and Outcomes in Dogs With Respiratory Disease Undergoing Diagnostic Airway Lavage. *Frontiers in Veterinary Science*. 2020;7.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
112. Bignami EB, V.Maspero, G.Pifferi, B.Rossi, L. F.Ticinesi, A.Craca, M.Meschi, T.Baciarello, M. COVID-19 respiratory support outside the icu's doors. An observational study for a new operative strategy. *Acta Biomedica*. 2021;92(5).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
113. Biselli PF, K.Grote, L.Braun, A. T.Kirkness, J.Smith, P.Schwartz, A.Schneider, H. Reductions in dead space ventilation with nasal high flow depend on physiological dead space volume: metabolic hood measurements during sleep in patients with COPD and controls. *European Respiratory Journal*.

- 2018;51(5):05.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
114. Bishop A. Hyperbaric oxygen therapy for problem wounds: An update. *Wounds UK*. 2019;15(4):26-31.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
115. Biswas PC, R.Gayen, S.Guha, D.Roy, S.Dasgupta, M. K. Greek warrior helmet facies (Wolf-hirschhorn syndrome). *Journal of Nepal Paediatric Society*. 2014;34(3):239-43.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
116. Blake DFN, P.Brown, L. H.Young, D.Lippmann, J. A comparison of the tissue oxygenation achieved using different oxygen delivery devices and flow rates. *Diving & Hyperbaric Medicine*. 2015;45(2):79-83.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
117. Bongiovanni FG, D. L.Anzellotti, G. M.Menga, L. S.Michi, T.Cesarano, M.Raggi, V.De Bartolomeo, C.Mura, B.Mercurio, G.D'Arrigo, S.Bello, G.Maviglia, R.Pennisi, M. A.Antonelli, M. Gas conditioning during helmet noninvasive ventilation: effect on comfort, gas exchange, inspiratory effort, transpulmonary pressure and patient-ventilator interaction. *Annals of Intensive Care*. 2021;11(1):184.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
118. Borgeat KP, M. Approach to the acutely dyspnoeic cat. *In Practice*. 2021;43(2):60-70.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
119. Borra PM, C. E. A Case of Mistaken Identity: TTP-like State Due to Heroin Overdose. *Blood*. 2019;134(Supplement 1):4905.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
120. Bourriane PC, S.Cohen, D. J.Elmer, P.Hallowell, T.Kilbaugh, T. J.Lange, D.Leifer, A. M.Marlow, D. R.Meyers, P. D.Normand, E.Nunes, J.Oh, M.Page, L.Periera, T.Pivarski, J.Schreiner, H.Stone, H. A.Tank, D. W.Thiberge, S.Tully, C.Callahan, L.Creamer, M.Dvali, S.Gaillard, A. E.Glaser, A.Harrop, B. G.Johnson, D.LaChance, J. M.Lewis, T. H.Macakova, M.Murthy, M.Prevost, J.Rich, P. D.Sands, W. R.Scalice, L.Atkinson, G.Komor, M.Bradshaw, P. Inexpensive Multipatient Respiratory Monitoring System for Helmet Ventilation During COVID-19 Pandemic. *Journal of Medical Devices, Transactions of the ASME*. 2022;16(1).  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
121. Bowman TGB, R. J.Lininger, M. R. Airway Management in Athletes Wearing Lacrosse Equipment. *Journal of athletic training*. 2018;53(3):240-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
122. Bozzani AA, V.Franciscone, M. M.Danesino, V.Cascina, A.Ticozzelli, G.Ragni, F. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection and the Upper Limb Deep Vein Thrombosis Risk. *Annals of Vascular Surgery*. 2020;66:11-3.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
123. Brambilla AMA, S.Prina, E.Nicoli, F.Del Forno, M.Nava, S.Ferrari, G.Corradi, F.Pelosi, P.Bignamini, A.Tarsia, P.Cosentini, R. Helmet CPAP vs. oxygen therapy in severe hypoxemic respiratory failure due to pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2014;40(7):942-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
124. Brederlau JW, S.Will, K.Muellerbach, R. M.Maier, S.Roewer, N.Wurmb, T. Combination of pumpless extracorporeal lung assist with non invasive ventilation might avoid endotracheal intubation in patients with exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Medicine*. 2011;1):S210.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
125. Brierley JH, A. Aspects of deceased organ donation in paediatrics. *British Journal of Anaesthesia*.

- 2012;108(SUPPL. 1):i92-i5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
126. Brill AK. How to avoid interface problems in acute noninvasive ventilation. *Breathe*. 2014;10(3):231-42.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
127. Britton DJ-R, J.Kasper, C. The use of speaking valves with ventilator-dependent and tracheostomy patients. *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2001;9(3):147-52.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
128. Britton JR. Altitude, oxygen and the definition of bronchopulmonary dysplasia. *Journal of Perinatology*. 2012;32(11):880-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
129. Bruni AG, E.Mazzitelli, M.Voci, C. P.Puglisi, A.Quirino, A.Marascio, N.Trecarichi, E. M.Matera, G.Torti, C.Longhini, F.Biamonte, E.Procopio, D.Cosenza, L.Corrado, S.De Lellis, M.Giorgi, L.Xhengo, K.Barbarossa, A.Russo, A.Serapide, F.Lionello, R.Scaglione, V.Giancotti, A.Barreca, G. S.Peronace, C.Gallo, L. Multidisciplinary approach to a septic COVID-19 patient undergoing veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and receiving thoracic surgery. *Clinical Case Reports*. 2021;9(10).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
130. Brusasco CC, F.De Ferrari, A.Ball, L.Kacmarek, R. M.Pelosi, P. CPAP Devices for Emergency Prehospital Use: A Bench Study. *Respiratory Care*. 2015;60(12):1777-85.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
131. Buick FH, J.Pecaric, M. Maximum intra-thoracic pressure with anti-G straining maneuvers and positive pressure breathing during +Gz. *Aviation Space & Environmental Medicine*. 1992;63(8):670-7.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
132. Bulstrode HJCJH, S. E.Jacobs, N.Eynon, C. A. Induced hypothermia in trauma. *Journal of the Intensive Care Society*. 2011;12(4):274-80.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
133. Burkey SJ, R.Fedor, P.Stromski, C.Waninger, K. N. Evaluation of standard endotracheal intubation, assisted laryngoscopy (airtraq), and laryngeal mask airway in the management of the helmeted athlete airway: A manikin study. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2011;21(4):301-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
134. Bushra ME, A. M.Seetharam, K. Is Helmet Noninvasive Ventilation a Protective Factor for Long-Term Outcome in Acute Respiratory Distress Syndrome? *Critical Care Medicine*. 2019;47(2):e164.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
135. Cabrini LL, G.Zangrillo, A. Minimise nosocomial spread of 2019-nCoV when treating acute respiratory failure. *The Lancet*. 2020;395(10225):685.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
136. Calabrese FF, F.Giraud, C.Pezzuto, F.Faccioli, E.Rea, F.Pittarello, D.Correale, C.Navalesi, P. Two Sorts of Microthrombi in a Patient With Coronavirus Disease 2019 and Lung Cancer. *Journal of Thoracic Oncology*. 2020;15(11):1782-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
137. Caldarelli VS, T.Verrillo, E.Pavone, M.Macchiaiolo, M.Soldini, S.Bartuli, A.Cutrer, R. Hypercapnic hypoventilation in tracheobronchomalacia: The success of dynamic CT scan for diagnosis and of non-invasive continuous positive pressure ventilation (CPAP) for treatment. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2013;42(SUPPL. 57).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)

138. Calderini EC, G.Pelosi, P. What are the current indications for noninvasive ventilation in children? *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2010;23(3):368-74.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
139. Callea AC, G.Fossati, B.Carassale, L.Zagaria, M.Caporotundo, S.Ziglioli, E.Brunetti, V.Della Marca, G.Rollo, E. Delirium in hospitalized patients with COVID-19 pneumonia: a prospective, cross-sectional, cohort study. *Internal & Emergency Medicine*. 2022;17(5):1445-52.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
140. Cammarota GC, R.Blando, C.Longhini, F.Colombo, D.Vaschetto, R.Spinazzola, G.Della Corte, F.Conti, G.Navalesi, P. Non invasive ventilation (NIV) by helmet for treatment of hypoxemic acute respiratory failure (ARF): Pressure support (PS) vs. neurally adjusted ventilatory assist (NAVA). *Intensive Care Medicine*. 2009;1):S7.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
141. Cammarota GL, F.Olivieri, C.Sasu, L.Vaschetto, R.Colombo, D.Messina, A.Repetto, V.Della Corte, F.Navalesi, P. A new setting to improve non invasive neurally adjusted ventilatory assist by helmet. *Intensive Care Medicine*. 2013;2):S357.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
142. Cammarota GL, F.Perucca, R.Ronco, C.Colombo, D.Messina, A.Vaschetto, R.Navalesi, P. New Setting of Neurally Adjusted Ventilatory Assist during Noninvasive Ventilation through a Helmet. *Anesthesiology*. 2016;125(6):1181-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
143. Cammarota GO, C.Costa, R.Vaschetto, R.Colombo, D.Turucz, E.Longhini, F.Della Corte, F.Conti, G.Navalesi, P. Noninvasive ventilation through a helmet in postextubation hypoxemic patients: physiologic comparison between neurally adjusted ventilatory assist and pressure support ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2011;37(12):1943-50.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
144. Cammarota GS, R.De Robertis, E. Comfort During Non-invasive Ventilation. *Frontiers in Medicine*. 2022;9:874250.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
145. Cammarota GV, R.Turucz, E.Dellapiazza, F.Colombo, D.Blando, C.Della Corte, F.Maggiore, S. M.Navalesi, P. Influence of lung collapse distribution on the physiologic response to recruitment maneuvers during noninvasive continuous positive airway pressure. *Intensive Care Medicine*. 2011;37(7):1095-102.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
146. Caron Salloum AR, T.Diependaele, J. F.Depoortere, M. H.Delepouille, F.Storme, L. [Risk of accumulation of CO<sub>2</sub> in the oxygen chamber in "HOOD" (Experimental study on test bed)]. *Annales Francaises d Anesthesie et de Reanimation*. 2011;30(10):718-21.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
147. Carron M. A new horizon for the use of non-invasive ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome. *Annals of Translational Medicine*. 2016;4(18):348.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
148. Carron MF, U.Ori, C. Subanaesthetic sevoflurane by a helmet for bronchospasm after tracheal extubation. *British Journal of Anaesthesia*. 2009;103(2):307-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
149. Carron MF, U.Zorzi, M.Ori, C. Predictors of failure of noninvasive ventilation in patients with severe



- community-acquired pneumonia. *Journal of Critical Care*. 2010;25(3):540.e9-14.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
150. Carron MG, G.Michiellan, F.Freo, U.Ori, C. Occurrence of pneumothorax during noninvasive positive pressure ventilation through a helmet. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2007;19(8):632-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
151. Carron MR, S.Carollo, C.Ori, C. Comparison of invasive and noninvasive positive pressure ventilation delivered by means of a helmet for weaning of patients from mechanical ventilation. *Journal of Critical Care*. 2014;29(4):580-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
152. Carreaux GDP, N.Dessap, A. To the Editor. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2016;316(14):1496-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
153. Cartwright ES, R.Mahendran, S. R.Redmond, L. Helmet continuous positive airway pressure (CPAP) delivered in non-ICU settings can provide safe, effective care in patients with COVID-19 pneumonia. A retrospective study of CPAP use on a re-purposed medical ward. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2021;203(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
154. Caser EBI, A. M.Cavalcanti, A. B.Rodrigues, R. G.Baldisserotto, S. V.Johnston, C.Barbas, C. S. V. Noninvasive ventilation use: A brazilian web-survey. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
155. Cattin LF, F.Rossi, N.Santi, J.Rizzello, V.Brumana, N.Marinello, A.Polati, E.Danzi, V.De Rosa, S. The impact of Non-Invasive Ventilation delivered by oro-nasal mask, full-face-mask or helmet on time to intubation in COVID-19 patients. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
156. Cavaliere FC, G.Costa, R.Proietti, R.Sciuto, A.Masieri, S. Noise exposure during noninvasive ventilation with a helmet, a nasal mask, and a facial mask. *Intensive Care Medicine*. 2004;30(9):1755-60.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
157. Cavaliere FC, G.Costa, R.Spinazzola, G.Proietti, R.Sciuto, A.Masieri, S. Exposure to noise during continuous positive airway pressure: influence of interfaces and delivery systems. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2008;52(1):52-6.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
158. Cavaliere FM, S.Conti, G.Antonelli, M.Pennisi, M. A.Filipo, R.Proietti, R. Effects of non-invasive ventilation on middle ear function in healthy volunteers. *Intensive Care Medicine*. 2003;29(4):611-4.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
159. Ceccherini GL, I.Citi, S.Perondi, F.Pamapanini, M.Guidi, G.Briganti, A. Continuous positive airway pressure (CPAP) provision with a pediatric helmet for treatment of hypoxemic acute respiratory failure in dogs. *Journal of veterinary emergency & critical care*. 2020;30(1):41-9.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
160. Cei FM, E. M.Rosselli, M.Brancati, S.Filippelli, M.Staglian, L.Beatrice, S.Sambalino, C.Messiniti, V.Collodoro, L. Helmet CPAP in severe CoViD-19: An experience in an internal medicine ward. *Italian Journal of Medicine*. 2021;15(3):3.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)

161. Cesarano MG, D. L.Michi, T.Munshi, L.Menga, L. S.Delle Cese, L.Ruggiero, E.Rosa, T.Natalini, D.Sklar, M. C.Cutuli, S. L.Bongiovanni, F.De Pascale, G.Ferreyro, B. L.Goligher, E. C.Antonelli, M. Helmet noninvasive support for acute hypoxemic respiratory failure: rationale, mechanism of action and bedside application. *Annals of Intensive Care*. 2022;12(1):94.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
162. Cetin GT, E.Ozkara, A.Koner, O.Soyler, I.Saltik, L.Babaoglu, K. Arterial switch operations for single coronary artery ostium or intramural coronary artery. *Circulation Journal*. 2004;68(12):1179-83.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
163. Chalmers AM, C.Rosenthal, M.Elliott, D. An exploration of patients' memories and experiences of hyperbaric oxygen therapy in a multiplace chamber. *Journal of Clinical Nursing*. 2007;16(8):1454-9.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
164. Chang CCL, Y. C.Chen, T. C.Lin, J. J.Hsia, S. H.Chan, O. W.Lee, E. P. High-Flow Nasal Cannula Therapy in Children With Acute Respiratory Distress With Hypoxia in A Pediatric Intensive Care Unit-A Single Center Experience. *Frontiers in Pediatrics*. 2021;9.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
165. Chao KYL, W. L.Nassef, Y.Lai, P. Z.Wang, J. S. A pilot crossover trial assessing the exercise performance patients chronic obstructive pulmonary disease. *Scientific Reports*. 2022;12(1):4158.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
166. Chao KYW, J. S.Liu, W. L. Role of helmet ventilation during the 2019 coronavirus disease pandemic. *Science Progress*. 2022;105(2):368504221092891.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
167. Chapman AJT, R.Ferrenchick, H.Davis, A.Rodriguez, C. Repeal of the Michigan helmet law: Early clinical impacts. *American Journal of Surgery*. 2014;207(3):352-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
168. Charriere NM-C, J. L.Montani, J. P.Dulloo, A. G. Water-induced thermogenesis and fat oxidation: a reassessment. *Nutrition and Diabetes*. 2015;5(12).  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
169. Chaudhuri DJ, R.Burns, K. E. A.Angriaman, F.Ferreyro, B. L.Munshi, L.Goligher, E.Scales, D.Cook, D. J.Mauri, T.Rochweg, B. Helmet noninvasive ventilation compared to facemask noninvasive ventilation and high-flow nasal cannula in acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Journal*. 2022;59(3):03.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
170. Chaudhuri DS, R.Burns, K.Cook, D. J.Leroux, J.Millen, T.Rochweg, B. Helmet Non-Invasive Ventilation for Acute Respiratory Failure: A Case Series. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: International Conference of the American Thoracic Society, ATS*. 2022;205(1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
171. Chen SHC, H. C.Chien, M. Y.Xi, J.Lin, H. L. Reconciling Oxygen and Aerosol Delivery with a Hood on In Vitro Infant and Paediatric Models. *Pharmaceutics*. 2022;14(1).  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
172. Chern MJM, C. H. Numerical investigation and recommendations for push-pull ventilation systems. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*. 2007;4(3):184-97.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
173. Cherniakov ING, V. A.Maksimov, I. V. [Prevention of decompression sickness as applied to conditions of

- multiple space walks]. *Kosmicheskaia Biologiia i Aviakosmicheskaia Meditsina*. 1976;10(3):23-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
174. Chiappero CM, G.Mattei, A.Ippolito, M.Albera, C.Pivetta, E.Cortegiani, A.Gregoretto, C. Effectiveness and safety of a new helmet CPAP configuration allowing tidal volume monitoring in patients with COVID-19. *Pulmonology*. 2021;09:09.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
175. Chidini GC, E.Pelosi, P. Noninvasive respiratory support (Nrs) in acute respiratory failure. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*. 2010;46(2):16-28.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
176. Chidini GP, M.Wolfler, A.Marchesi, T.Calderini, E.Conti, G.Pelosi, P. Noninvasive continuous positive airway pressure (NCPAP) by helmet versus facial mask: A multicenter RCT. *Intensive Care Medicine*. 2011;2):S331-S2.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
177. Chilkoti GTM, M.Saxena, A. K.Ahmad, Z.Sharma, C. S. Awake Prone Positioning in the Management of COVID-19 Pneumonia: A Systematic Review. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021;25(8):896-905.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
178. Chilkoti GTM, M.Ahmad, Z.Saxena, A. K. Awake Prone-Positioning in Patients on Non-Invasive Ventilation for Management of SARS-CoV-2 Pneumonia: A Systematic Review. *Advances in Respiratory Medicine*. 2022;90(4):362-75.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
179. Chiner EL, M.Signes-Costa, J.Andreu, A. L.Gomez-Merino, E.Pastor, E.Arriero, J. M. [Description of a new procedure for fiberoptic bronchoscopy during noninvasive ventilation through a nasal mask in patients with acute respiratory failure]. *Archivos de Bronconeumologia*. 2005;41(12):698-701.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
180. Chiodaroli EWG, P. D.Cappio Borlino, S.Pitimada, M.Granata, C.Bonifazi, M.Formenti, P.Bolgiagli, L.Coppola, S.Chiumello, D. Effect of prone position regarding respiratory work and gas exchange during spontaneous breathing in patients with acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19 pneumonia. *Critical Care Conference: 40th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine*. 2021;25(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
181. Chiumello D. Is the helmet different than the face mask in delivering noninvasive ventilation? *Chest*. 2006;129(6):1402-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
182. Chiumello DC, M.Tallarini, F.Cozzi, P.Cressoni, M.Polli, F.Colombo, R.Castelli, A.Gattinoni, L. Effect of a heated humidifier during continuous positive airway pressure delivered by a helmet. *Critical Care (London, England)*. 2008;12(2):R55.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
183. Chiumello DC, E.Coppola, S.Cappio Borlino, S.Granata, C.Pitimada, M.Wendel Garcia, P. D. Awake prone position reduces work of breathing in patients with COVID-19 ARDS supported by CPAP. *Annals of Intensive Care*. 2021;11(1):179.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
184. Chiumello DP, P.Carlesso, E.Severgnini, P.Aspesi, M.Gamberoni, C.Antonelli, M.Conti, G.Chiaranda, M.Gattinoni, L. Noninvasive positive pressure ventilation delivered by helmet vs. standard face mask. *Intensive Care Medicine*. 2003;29(10):1671-9.

- 배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
185. Chiumello DP, T.Fratti, I.Modafferi, L.Montante, M.Papa, G. F. S.Coppola, S. Acid-Base Disorders in COVID-19 Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(8):08.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
186. Chiusolo FF, V.Ciofi Degli Atti, M. L.Conti, G.Tortora, F.Pariante, R.Rava, L.Grimaldi, C.de Ville de Goyet, J.Picardo, S. CPAP by helmet for treatment of acute respiratory failure after pediatric liver transplantation. *Pediatric Transplantation*. 2018;22(1):02.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
187. Cho HJK, H. Y. Reversed robinhood syndrome by normobaric hyperoxia therapy in patients with acute ischemic stroke. *Clinical Neurophysiology*. 2010;1):S316.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
188. Cho JK, M.Park, M.Kim, J. Successful application of non-invasive positive pressure ventilation for critically ill patients in respiratory failure with postextubation stridor. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2018;197(MeetingAbstracts).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
189. Choi JS, T. G.Park, J. E.Lee, G. T.Kim, Y. M.Lee, S. A.Kim, S.Hwang, N. Y.Hwang, S. Y. Impact of personal protective equipment on the first-pass success of endotracheal intubation in the ed: A propensity-score-matching analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(5):1-13.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
190. Choobdar FAG, M.Attarian, M.Abbariki, E.Nateghian, A.Ghanbari, B.Hamzehi, S. S.Hashemi, M. R.Azarbin, Z. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection: A case report from Iran. *Archives of Pediatric Infectious Diseases*. 2021;9(2).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
191. Cillo JET, G.Dattilo, D. Relative risk and financial analysis of motorcycle-related facial trauma following the mandatory pennsylvania motorcycle helmet law repeal: the allegheny general hospital experience. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;1):e-32.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
192. Cipriani FF, G.Spinazzola, G.Cioccolini, R. M.Del Vicario, M.Monteleone, G.Costa, R.Conti, G. Bench evaluation of helmet NIV with a standard or a double tube circuit. *Intensive Care Medicine*. 2011;1):S190.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
193. Codazzi DN, M.Passoni, M.Bonanomi, E.Sperti, L. R.Fumagalli, R. Continuous positive airway pressure with modified helmet for treatment of hypoxemic acute respiratory failure in infants and a preschool population: a feasibility study. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2006;7(5):455-60.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
194. Coghill MA, N.Chatburn, R. L.Hibberd, P. L.Wright, L. L.Carlo, W. A.Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child, HealthHuman Development Global Network for, Women'sChildren's Health, Research. Accuracy of a novel system for oxygen delivery to small children. *Pediatrics*. 2011;128(2):e382-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
195. Colaianni-Alfonso NM, G.Castro-Sayat, M.Siroti, C.Vega, M. L.Toledo, A.Haedo, S.Previgliano, I.Mazzinari, G.Alonso-inigo, J. M. Combined noninvasive respiratory support therapies to treat covid-19. *Respiratory Care*. 2021;66(12):1831-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

196. Colaianni-Alfonso NM, G. C.Vega, M. L.Mazzinari, G.Alonso-Inigo, J. M.Grieco, D. L. Helmet vs Facemask CPAP in COVID-19 Respiratory Failure: A Prospective Cohort Study. *Chest*. 2022;29:29.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
197. Colaneri MS, E.Novati, S.Asperges, E.Biscarini, S.Piralla, A.Percivalle, E.Cassaniti, I.Baldanti, F.Bruno, R.Mondelli, M. U.Covid Irccs San Matteo Pavia Task Force. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit. *Clinical Microbiology & Infection*. 2020;26(8):1094.e1-e5.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
198. Colnaghi MM, P. G.Fumagalli, M.Messina, D.Mosca, F. Pharyngeal pressure value using two continuous positive airway pressure devices. *Archives of Disease in Childhood Fetal & Neonatal Edition*. 2008;93(4):F302-4.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
199. Combret YP, G.L. E. Roux PMedrinal, C. Non-invasive ventilation improves respiratory distress in children with acute viral bronchiolitis: a systematic review. *Minerva Anestesiologica*. 2017;83(6):624-37.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
200. Conti GC, F.Costa, R.Craba, A.Catarci, S.Festa, V.Proietti, R.Antonelli, M. Noninvasive positive-pressure ventilation with different interfaces in patients with respiratory failure after abdominal surgery: a matched-control study. *Respiratory Care*. 2007;52(11):1463-71.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
201. Conti GG, C.Spinazzola, G.Festa, O.Ferrone, G.Cipriani, F.Rossi, M.Piastra, M.Costa, R. Influence of different interfaces on synchrony during pressure support ventilation in a pediatric setting: a bench study. *Respiratory Care*. 2015;60(4):498-507.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
202. Coppadoro AB, A.Fruscio, R.Verga, L.Mazzola, P.Bellelli, G.Carbone, M.Mulinacci, G.Soria, A.Noë, B.Beck, E.Di Sciacca, R.Ippolito, D.Citerio, G.Valsecchi, M. G.Biondi, A.Pesci, A.Bonfanti, P.Gaudesi, D.Bellani, G.Foti, G. Helmet CPAP to treat hypoxic pneumonia outside the ICU: an observational study during the COVID-19 outbreak. *Critical Care (London, England)*. 2021;25(1):80.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
203. Coppadoro AZ, E.Pavan, F.Foti, G.Bellani, G. The use of head helmets to deliver noninvasive ventilatory support: a comprehensive review of technical aspects and clinical findings. *Critical Care (London, England)*. 2021;25(1):327.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
204. Coppo AW, D.Benini, A.Monzani, A.Aletti, G.Cadore, B.Isgro, S.Pizzagalli, J.Bellani, G.Foti, G. Rodin's thinker: An alternative position in awake patients with COVID-19. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2021;204(6):728-30.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
205. Coppola AA, A.Lanza, M.Imitazione, P.Fiorentino, G. Dyspnea in COVID-19: Not just pneumonia. *Minerva Pneumologica*. 2020;59(3):55-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
206. Coppola SC, D.Busana, M.Giola, E.Palermo, P.Pozzi, T.Steinberg, I.Roli, S.Romitti, F.Lazzari, S.Gattarello, S.Palumbo, M.Herrmann, P.Saager, L.Quintel, M.Meissner, K.Camporota, L.Marini, J. J.Centanni, S.Gattinoni, L. Role of total lung stress on the progression of early COVID-19 pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2021;47(10):1130-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

207. Corona AR, G.Pasqua, M.Santorsola, C.Gatti, I.Capone, A.Zendra, E.Mendeni, M.Augenti, A. Treating moderate-severe interstitial pneumonia due to CoViD 2019 by c-PAP helmet. Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
208. Cortegiani AA, G.Ball, L.Ippolito, M.Ingoglia, G.Vitale, F.Giarratano, A.Gregoretti, C. A New Configuration for Helmet Continuous Positive Airway Pressure Allowing Tidal Volume Monitoring. American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine. 2020;202(4):612-4.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
209. Cortegiani AI, M.Lujan, M.Gregoretti, C. Tidal volume and helmet: Is the never ending story coming to an end? Pulmonology. 2021;27(2):107-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
210. Cortegiani AN, P.Accurso, G.Sabella, I.Misseri, G.Ippolito, M.Bruni, A.Garofalo, E.Palmeri, C.Gregoretti, C. Tidal Volume Estimation during Helmet Noninvasive Ventilation: an Experimental Feasibility Study. Scientific Reports. 2019;9(1):17324.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
211. Cosentini RB, A. M.Aliberti, S.Bignamini, A.Nava, S.Maffei, A.Martinotti, R.Tarsia, P.Monzani, V.Pelosi, P. Helmet continuous positive airway pressure vs oxygen therapy to improve oxygenation in community-acquired pneumonia: a randomized, controlled trial. Chest. 2010;138(1):114-20.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
212. Costa RN, P.Antonelli, M.Cavaliere, F.Craba, A.Proietti, R.Conti, G. Physiologic evaluation of different levels of assistance during noninvasive ventilation delivered through a helmet. Chest. 2005;128(4):2984-90.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
213. Costa RN, P.Spinazzola, G.Rossi, M.Cavaliere, F.Antonelli, M.Proietti, R.Conti, G. Comparative evaluation of different helmets on patient-ventilator interaction during noninvasive ventilation. Intensive Care Medicine. 2008;34(6):1102-8.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
214. Costa RN, P.Spinazzola, G.Ferrone, G.Pellegrini, A.Cavaliere, F.Proietti, R.Antonelli, M.Conti, G. Influence of ventilator settings on patient-ventilator synchrony during pressure support ventilation with different interfaces. Intensive Care Medicine. 2010;36(8):1363-70.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
215. Costa RS, G.Festa, O.Ferrone, G.Cipriani, F.Micci, D.Cioccolini, R.Conti, G. Ventilator performance with different ventilators during helmet NIV. Intensive Care Medicine. 2010;2):S114.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
216. Costanzo RB, A.Covesnon, M. G.Fascie, C.Ferrantino, M. G.Ferrera, L.Leva, M.Mascialino, B.Scordamaglia, F.Villa, E.Simonassi, C. F. Prone position in non-intubated patients with covid-19 related acute respiratory failure. Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio. 2021;36:90-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
217. Coudroy RF, J. P.Thille, A. W. Should we carry out noninvasive ventilation using a helmet in acute respiratory distress syndrome? Annals of Translational Medicine. 2016;4(18):351.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
218. Crimi CN, A.Princi, P.Nava, S. Survey of non-invasive ventilation practices: a snapshot of Italian practice. Minerva Anestesiologica. 2011;77(10):971-8.

배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌

219. Cutuli SLG, D. L.Menga, L. S.De Pascale, G.Antonelli, M. Noninvasive ventilation and high-flow oxygen therapy for severe community-acquired pneumonia. *Current Opinion in Infectious Diseases*. 2021;34(2):142-50.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
220. Dahamou ME, M. A.Dehneh, Y.Aldabbas, M.Khoulali, M.Oulali, N.Moufid, F. The white cerebellum sign with good prognosis: A case report. *Radiology Case Reports*. 2022;17(12):4818-20.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
221. Dawson MS, L.Kraleovich, A.Hanlon, C. Nutritional comparison of surge one and surge two COVID-19 patients in an adult intensive care unit. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2022;48:499.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
222. Dayya DON, O. J.Feiertag, T. D.Tuazon-Boer, R.Sullivan, J.Perez, L.Gurash, S.Eaton, M.Bodley, T.Marker, J.Smykowski, E.Hall, T. The use of oxygen hoods in patients failing on conventional high-flow oxygen delivery systems, the effects on oxygenation, mechanical ventilation and mortality rates in hypoxic patients with COVID-19. A Prospective Controlled Cohort Study. *Respiratory Medicine*. 2021;179:106312.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
223. De Bernardi CH, G.Cattaneo, M. Spiked Helmet Electrocardiographic Sign in a Patient with a Diagnosis of Thoracoabdominal Aortic Dissection. *JACC: Case Reports*. 2020;2(15):2353-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
224. De Carvalho WBJ, C. The fundamental role of interfaces in noninvasive positive pressure ventilation. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2006;7(5):495-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
225. De Jong AP, A.Monnin, M.Mahul, M.Basty, M.Monet, C.Mounet, B.Futier, E.Chanques, G.Jaber, S. Comparison of tolerance of 4 interfaces for preventive noninvasive ventilation after abdominal surgery in intensive care units assessed by patients and caregivers. *Annals of Intensive Care Conference: French Intensive Care Society, International Congress Reanimation*. 2016;6(SUPPL. 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
226. de la Cuesta RMRG, P. V.Norniella, C. M.Izquierdo, F. B.Garcia, J. G.Villanueva, A. M.Alaport, V. M. Boussignac continuous positive airway pressure device during inter-hospital transportation in infants aged less than three months. [Spanish]. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2019;42(1):49-54.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
227. De Vleeschauwer SP, M. S.Li, X.Musigazi, G.Meurrens, K. Head-only perfusion in pigs using a semiclosed system. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2017;56(5):659.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
228. Debebe FG, A.Alferid, F.Haile, T.Azazh, A.Adhikari, N. Factors Associated with Mortality of Adult Patients Undergoing Mechanical Ventilation in Tikur Anbessa Specialized Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2022;69(1 SUPPL):S64-S6.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
229. Decembrino NP, M.Comelli, A.Accornero, E.Giorgiani, G.Bonetti, F.Pili, I.Bergami, E.Tolva, A.Belliato, M.Zecca, M. Early CPAP in the ward prevents evolution of acute lung injury in pediatric HSCT patients. *Bone Marrow Transplantation*. 2017;52(Supplement 1):118.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
230. Dehdashtian MA, M. R.Melekian, A.Aletayeb, M. H.Ghaemmaghami, A. Restricted versus Standard

- Maintenance Fluid Volume in Management of Transient Tachypnea of Newborn: A Clinical Trial. Iranian Journal of Pediatrics. 2014;24(5):575-80.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
231. Del Monaco GB, S.Taormina, A. Not all STelevation are myocardial infarction: A lesson learned from 'spiked helmet sign'. European Heart Journal, Supplement. 2021;23(SUPPL G):G6.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
232. Delaney JSA-K, A.Baylis, P. J.Troutman, T.Aljufaili, M.Correa, J. A. The assessment of airway maneuvers and interventions in university Canadian football, ice hockey, and soccer players. Journal of athletic training. 2011;46(2):117-25.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
233. DeMartini JKR, G. F.Casa, D. J.Lopez, R. M.Ganio, M. S.Stearns, R. L.McDermott, B. P.Armstrong, L. E.Maresh, C. M. Comparison of body cooling methods on physiological and perceptual measures of mildly hyperthermic athletes. Journal of Strength & Conditioning Research. 2011;25(8):2065-74.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
234. Dembinski R. Non-invasive ventilation forms. [German]. Anasthesiologie und Intensivmedizin. 2019;60(6):308-15.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
235. Demoule AA, A.Kindler, F.Ibanez-Esteve, C.Khelifa, I.Langeron, O.Similowski, T.Raux, M. Nava mode improves patient-ventilator synchrony during non invasive ventilation with helmet after aortic surgery. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS. 2011;183(1 MeetingAbstracts).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
236. Dhillon SSS, M.Harris, K. Complex multimodality central airway management of aspergillus pseudomembranous tracheobronchitis. Journal of Thoracic Disease. 2017;9(4):915-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
237. Di Bella CA, J.Lacitignola, L.Grasso, S.De Marzo, L.Crovace, A. M.Staffieri, F. Effects of continuous positive airway pressure administered by a helmet in cats under general anaesthesia. Journal of Feline Medicine & Surgery. 2021;23(4):337-43.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
238. Di Nardo MP, D.Gesualdo, F.Chidini, G.Calderini, E.Pelosi, P. Air-oxygen helmet-delivered continuous positive airway pressure to manage respiratory failure due to bronchiolitis. Acta Paediatrica. 2012;101(7):e265-6; author reply e6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
239. Dieguez PG, B.Pato, O.Santelesforo, F. [Continuous positive airway pressure with a helmet during sedation for vertebroplasty in a patient with severe pulmonary emphysema]. Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion. 2007;54(4):258-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
240. Dimech A. Critical care patients' experience of the helmet continuous positive airway pressure. Nursing in Critical Care. 2012;17(1):36-43.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
241. Dimitriou VV, G. S.Iatrou, C.Brimacombe, J. A comparison of the PAXpress and face mask plus Guedel airway by inexperienced personnel after mannequin-only training. Anesthesia & Analgesia. 2003;96(4):1214-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌



242. Doglioni NM, M.Zanardo, V.Trevisanuto, D. Long-term use of neonatal helmet-CPAP: a case report. *Minerva Anestesiologica*. 2009;75(12):750-3.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
243. Dominguez Sampedro PDLG, N.Balcells Ramirez, J.Martinez Ibanez, V. Pediatric trauma life support and cardiopulmonary resuscitation. [Spanish]. *Anales Espanoles de Pediatria*. 2002;56(6):527-50.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
244. Donahue LMT, D. W. A comparison of arterial oxygenation in infants receiving CPAP by nasal prongs or by hood chamber. *Respiratory Therapy*. 1978;8(5):61-2.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
245. Dong SB, F.Yu, T.Sun, L.Chen, X.Yan, H. A Novel Compound Heterozygous Mutation in the DNAH11 Gene Found in Neonatal Twins With Primary Ciliary Dyskinesia. *Frontiers in Genetics*. 2022;13.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
246. Doppler R. Noninvasive ventilation in out-of-hospital emergency medicine. [German, English]. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*. 2014;109(2):109-14.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
247. Dreher MK, S. [Airway devices in the intensive care unit]. *Pneumologie*. 2014;68(6):371-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
248. Dries DJ. ARDS From Syndrome to Disease-Treatment Strategies. *Air Medical Journal*. 2019;38(2):64-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
249. Driessen RB, D.Kiers, D.Roekaerts, P.Van De Poll, M.Pickkers, P.Schalkwijk, C.Kox, M.Van Bussel, B. Human endotoxemia and hypoxia increase dicarbonyl stress in healthy men. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 31st European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2018;6(Supplement 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
250. Duca AM, I.Zanardi, F.Preti, C.Alesi, A.Della Bella, L.Ghezzi, E.Di Marco, F.Lorini, F. L.Venturelli, S.Fagioli, S.Cosentini, R. Severity of respiratory failure and outcome of patients needing a ventilatory support in the Emergency Department during Italian novel coronavirus SARS-CoV2 outbreak: Preliminary data on the role of Helmet CPAP and Non-Invasive Positive Pressure Ventilation. *EClinicalMedicine*. 2020;24:100419.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
251. Elliott MW. The interface: Crucial for successful noninvasive ventilation. *European Respiratory Journal*. 2004;23(1):7-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
252. Emery ARS, O.Lang, A. L.Tannyhill, R. J.Wang, J. A Novel Approach to Fiberoptic Intubation in Patients With Coronavirus Disease 2019. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020;78(12):2182.e1-.e6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
253. Endorf FWD, D. J. Noninvasive ventilation in the burned patient. *Journal of Burn Care and Research*. 2010;31(2):217-28.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
254. Engelke SCR, D. W.Kuhns, L. R. Postextubation nasal continuous positive airway pressure. A prospective controlled study. *American Journal of Diseases of Children*. 1982;136(4):359-61.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
255. Englund JAP, P. A.Ahn, Y. M.Gilbert, B. E.Hiatt, P. High-dose, short-duration ribavirin aerosol therapy

- compared with standard ribavirin therapy in children with suspected respiratory syncytial virus infection. *Journal of Pediatrics*. 1994;125(4):635-41.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
256. Ercan SC, S.Akdeniz, B.Simsek, G. O.Alpaydin, A. O. Airway obstruction in a young patient: A case report. *Turkish Thoracic Journal*. 2019;20(Supplement 1):S339.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
257. Eroglu AK, S.Saral, O. B. Helmet mask and tocilizumab for a patient with hemophagocytic lymphohistiocytosis syndrome and COVID-19: a case report. *Brazilian Journal of Anesthesiology*. 2021;71(1):79-83.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
258. Erotocritou MS, G.Nayar, S.Overton, A.Stelzhammer, T.Berber, O. Efficacy of surgical helmet systems for protection against COVID-19: A double-blinded randomised control study. *British Journal of Surgery*. 2021;108(SUPPL 2):ii10.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
259. Eslahpazir BH, J. Negative Pressure Airway Management Hood for COVID-19 Patients during Invasive Airway Procedures. *Anesthesiology*. 2020;133(5):1157-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
260. Esquinas AB, A.Scala, R.Sharma, S. K.Meyanci Koksall, G.John, B.Sempere Montes, G.Budweiser, S.Carratala Perales, J. M.Koldehoff, M.Maquilon Ortiz, C.Iban Ochoa, R. M.Folgado, M.Torok, P.Gomez Company, J.Almela, A.Lim, T. K.Suero Mendez, C.Anttalainen, U. Noninvasive mechanical ventilation organization. An international survey in prehospital and emergency medicine. CopernICUs international survey. Phase-I. *Intensive Care Medicine*. 2010;2):S113.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
261. Esquinas AMC, R.Pravinkumar, E.Dikmen, Y. Effectiveness of helmet non-invasive ventilation with external PEEP valves: key remains inside the helmet. *Minerva Anestesiologica*. 2013;79(6):697-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
262. Esquinas AMP, P. J. Noninvasive mechanical ventilation and helmet after lung resection: oxygenation improvement: a small step or a large step? *Respiratory Care*. 2013;58(5):e65-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
263. Esquinas Rodriguez AMP, P. J.Carron, M.Cosentini, R.Chiumello, D. Clinical review: Helmet and non-invasive mechanical ventilation in critically ill patients. *Critical Care (London, England)*. 2013;17(2):223.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
264. Estournet BB, A. [Oxygen therapy and assisted ventilation in children at home]. *Revue du Praticien*. 1989;39(21):1861-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
265. Etel EC, T.Moudgil, H.Srinivasan, K.Makan, A.Crawford, E.Ahmad, N. Impact of COVID-19 on patients with chronic lung disease. *European Respiratory Journal Conference: International Congress of the European Respiratory Society, ERS*. 2021;58(SUPPL 65).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
266. Evanger KH, O. H.Irgens, A.Aanderud, L.Thorsen, E. Ocular refractive changes in patients receiving hyperbaric oxygen administered by oronasal mask or hood. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2004;82(4):449-53.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌

267. Facciolongo N. Contraindications, risks, complications in interventional pneumology. *Monaldi Archives for Chest Disease - Cardiac Series*. 2011;75(1):54-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
268. Faisal MR, D.Scally, A. J.Howes, R.Beatson, K.Speed, K.Mohammed, M. A. Computer-aided national early warning score to predict the risk of sepsis following emergency medical admission to hospital: A model development and external validation study. *Cmaj*. 2019;191(14):E380-E1.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
269. Falsini LV, D. Pneumothorax, Pneumomediastinum, and Subcutaneous Emphysema in Covid-19 Ards: Our Experience. *Chest*. 2022;161(1 Supplement):A170.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
270. Fantacci CF, P.Franceschi, F.Chiaretti, A. Pneumopericardium, pneumomediastinum, and pneumorrhachis complicating acute respiratory syncytial virus bronchiolitis in children. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2017;21(15):3465-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
271. Faquini SDLDLG, G. V. D. Q. L.Galindo, M. W. D. S.Gusmao, I. M. B. D.Vilela, L. S.Souza, A. S. Prognostic factors and perinatal outcomes in early-onset intrauterine growth restriction due to placental insufficiency. *Journal of Maternal Fetal and Neonatal Medicine*. 2021.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
272. Farinha IC, A.Costa, F. Factors Associated with Non-Invasive Positive Pressure Ventilation Failure in a Covid-19 Intermediate Care Unit. *Chest*. 2022;161(1 Supplement):A225.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
273. Farinha ITC, A. T.Gomes, L.Pereira, S.Ines Matias, M.Cabral, J. P.Canizes, C.Costa, F. Risk factors for noninvasive ventilatory support failure in patients with COVID-19 pneumonia. *European Respiratory Journal Conference: International Congress of the European Respiratory Society, ERS*. 2021;58(SUPPL 65).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
274. Fasano LM, C.Pisani, L.Navalesi, P.Bellone, A.Scala, R.Repetto, V.Zenesini, C.Nava, S. Efficacy of helmet as interface for noninvasive ventilation (NIV) in acute hypercapnic respiratory failure (AHRF). *Chest Conference: CHEST*. 2012;142(4 SUPPL. 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
275. Faverio PO, S.Stainer, A.Invernizzi, F.Borelli, M.Brunetti, F.La Milia, L.Paolini, V.Rona, R.Foti, G.Luppi, F.Vergani, P.Pesci, A. Feasibility of CPAP application and variables related to worsening of respiratory failure in pregnant women with SARS-CoV-2 pneumonia: Experience of a tertiary care centre. *PLoS ONE [Electronic Resource]*. 2021;16(10):e0258754.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
276. Featherstone PM, D.Carroll, P. Ocular complications resulting from the use of CPAP hoods/helmets. *Journal of the Intensive Care Society*. 2013;14(4):365.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
277. Feltracco PS, E.Barbieri, S.Milevoj, M.Furnari, M.Rizzi, S.Rea, F.Marulli, G.Ori, C. Noninvasive ventilation in postoperative care of lung transplant recipients. *Transplantation Proceedings*. 2009;41(4):1339-44.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
278. Fenton LHB, G.Djali, S.Robinson, M. B. Hypothermia induced by hyperbaric oxygen is not blocked by serotonin antagonists. *Pharmacology, Biochemistry & Behavior*. 1993;44(2):357-64.

- 배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
279. Ferioli MC, C.Leo, V.Pisani, L.Palange, P.Nava, S. Protecting healthcare workers from sars-cov-2 infection: Practical indications. *European Respiratory Review*. 2020;29(155):1-10.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
280. Ferrari GG, V.Panero, F.Elia, F.Apra, F. Late-breaking abstract: Noninvasive positive airway pressure ventilation and risk of pressure ulcers in patients with acute respiratory failure. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2014;44(SUPPL. 58).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
281. Ferrario DL, A. [Helmet delivered CPAP for in-patients]. *Minerva Anestesiologica*. 2002;68(5):481-4.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
282. Ferrer M. Acute respiratory failure due to CAP. *European Respiratory Monograph*. 2014;63:168-83.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
283. Ferreyro BLA, F.Munshi, L.Del Sorbo, L.Ferguson, N. D.Rochweg, B.Ryu, M. J.Saskin, R.Wunsch, H.da Costa, B. R.Scales, D. C. Association of Noninvasive Oxygenation Strategies With All-Cause Mortality in Adults With Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2020;324(1):57-67.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
284. Ferreyro BLA, F.Munshi, L.Del Sorbo, L.Ferguson, N. D.Rochweg, B.Ryu, M.Saskin, R.Da Costa, B. R.Wunsch, H.Scales, D. C. Non-invasive oxygenation strategies in adult patients with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review and network meta-analysis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2020;201(1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
285. Ferreyro BLA, F.Munshi, L.Del Sorbo, L.Ferguson, N. D.Rochweg, B.Ryu, M. J.Saskin, R.Wunsch, H.da Costa, B. R.Scales, D. C. Noninvasive oxygenation strategies in adult patients with acute respiratory failure: a protocol for a systematic review and network meta-analysis. *Systematic Reviews*. 2020;9(1):95.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
286. Ferro VB, E.Battaglia, M.Rossi, F. P.Olita, C.Gigliani, E.Concato, C.Piccioni, L.Perrotta, D.Reale, A.Raucci, U. The Role of Viral Coinfection in Bronchiolitis Treated With High-Flow Nasal Cannula at Pediatric Emergency Department During 2 Consecutive Seasons: An Observational Study. *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2020;39(2):102-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
287. Ferrone GC, F.Spinazzola, G.Festa, O.Arcangeli, A.Proietti, R.Antonelli, M.Conti, G.Costa, R. A bench study of 2 ventilator circuits during helmet noninvasive ventilation. *Respiratory Care*. 2013;58(9):1474-81.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
288. Ferrone GS, G.Costa, R.Gulli, A.Scapiigliati, A.Antonelli, M.Conti, G. Comparative bench study evaluation of a modified snorkeling mask used during COVID-19 pandemic and standard interfaces for non-invasive ventilation. *Pulmonology*. 2021;08:08.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
289. Fiatt MB, A. C.Neves, D.Symanski Da Cunha, R.Fonseca, L. T.Celeste, R. K. Accuracy of a spontaneous breathing trial for extubation of neonates. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*. 2021;14(3):375-82.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
290. Fierro NI, K.Aiolfi, A.Recinos, G.Benjamin, E.Lam, L.Strumwasser, A.Demetriades, D. Motocross versus

- motorcycle injury patterns: a retrospective NTDB analysis. *CMAJ Canadian Medical Association Journal*. 2017;60(3 Supplement 2):S27-S8.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
291. Fink JB. Aerosol Therapy During High Flow Nasal Cannula. *Pediatric Pulmonology*. 2022;57(Supplement 2):S65-S6.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
292. Fiorentino GE, A. M.Piervincenzi, E. Insights About Prone and Lateral Positioning in Spontaneously Breathing Patients With COVID-19 Pneumonia Undergoing Noninvasive Helmet CPAP Treatment. *Chest*. 2021;159(6):2506-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
293. Flynn MRM, C. T. The boundary integral equation method (BIEM) for modeling local exhaust hood flow fields. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 1989;50(5):281-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
294. Fodil RL, F.Mancebo, J.Sbirlea-Apiou, G.Isabey, D.Brochard, L.Louis, B. Comparison of patient-ventilator interfaces based on their computerized effective dead space. *Intensive Care Medicine*. 2011;37(2):257-62.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
295. Forner LH, O.von Brockdorff, A. S.Specht, L.Andersen, E.Jansen, E. C.Hillerup, S.Nauntofte, B.Jensen, S. B. Does hyperbaric oxygen treatment have the potential to increase salivary flow rate and reduce xerostomia in previously irradiated head and neck cancer patients? A pilot study. *Oral Oncology*. 2011;47(6):546-51.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
296. Foti GG, A.Bottino, N.Castelli, G. P.Cecconi, M.Grasselli, G.Guatterri, L.Latronico, N.Langer, T.Monti, G.Muttini, S.Pesenti, A.Radrizzani, D.Ranucci, M.Russotto, V.Fumagalli, R.Covid- Lombardy ICU Network. Management of critically ill patients with COVID-19: suggestions and instructions from the coordination of intensive care units of Lombardy. *Minerva Anestesiologica*. 2020;86(11):1234-45.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
297. Foti GS, F.Berra, L.Sironi, S.Cazzaniga, M.Rossi, G. P.Bellani, G.Pesenti, A. Is helmet CPAP first line pre-hospital treatment of presumed severe acute pulmonary edema? *Intensive Care Medicine*. 2009;35(4):656-62.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
298. Frassanito LD, G.Pinto, R.Maviglia, R.Maggiore, S. M. Successful application of helmet non-invasive ventilation in a parturient with acute respiratory distress syndrome. *Minerva Anestesiologica*. 2011;77(11):1121-3.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
299. Frassoni ES-A, S.Yousef, N.De Luca, D. Helmet-Delivered Respiratory Support in Neonate with Severe Facial Malformation. *Journal of Paediatrics & Child Health*. 2017;53(8):825.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
300. Frat JPC, R.Marjanovic, N.Thille, A. W. High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure. *Annals of Translational Medicine*. 2017;5(14):297.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
301. Frat JPLP, S.Coudroy, R.Thille, A. W. Noninvasive Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure: Current Perspectives. *International journal of general medicine*. 2022;15:3121-32.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

302. Fukui MW, M. H.Tang, W.Yang, L.Sun, S. Airway protection during experimental CPR. *Chest*. 1995;108(6):1663-7.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
303. Gagnon LPC, D.Robidoux, R.Thavorn, K.Kobewka, D.Kyeremanteng, K. Cost analysis of noninvasive helmet ventilation compared with use of noninvasive face mask in ARDS. *Critical Care Medicine*. 2016;44(12 Supplement 1):323.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
304. Gagnon LPR, R.Thavorn, K.Chaudhuri, D.Kobewka, D.Kyeremanteng, K. Cost analysis of noninvasive helmet ventilation compared with use of noninvasive face mask in ARDS. *Critical Care Medicine*. 2016;44(12 Supplement 1):366.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
305. Galassi AC, F.Gazzola, L.Rinaldo, R.Ceresa, M.Restelli, E.Giorgini, A.Birocchi, S.Giovenzana, M.Zoni, U.Valli, F.Massironi, L.Belletti, S.Magagnoli, L.Stucchi, A.Ippolito, M.Carugo, S.Parazzini, E.Cozzolino, M. SARS-CoV-2-related ARDS in a maintenance hemodialysis patient: case report on tailored approach by daily hemodialysis, noninvasive ventilation, tocilizumab, anxiolytics, and point-of-care ultrasound. *Clinical Case Reports*. 2021;9(2):694-703.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
306. Gale RR-C, R.Gale, J. Accumulation of carbon dioxide in oxygen hoods, infant cots, and incubators. *Pediatrics*. 1977;60(4):453-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
307. Gangaram PP, Y.Alinier, G. Knowledge, attitude, and practice of paramedics in Qatar regarding the use of personal protective equipment against COVID-19. *Journal of Emergency Medicine, Trauma and Acute Care Conference: Qatar Health*. 2022.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
308. Garcia-de-Acilu MP, B. K.Roca, O. Noninvasive approach for de novo acute hypoxemic respiratory failure: noninvasive ventilation, high-flow nasal cannula, both or none? *Current Opinion in Critical Care*. 2019;25(1):54-62.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
309. Garofalo EB, A.Pelaia, C.Cammarota, G.Murabito, P.Biamonte, E.Abdalla, K.Longhini, F.Navalesi, P. Evaluation of a New Interface Combining High-Flow Nasal Cannula and CPAP. *Respiratory Care*. 2019;64(10):1231-9.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
310. Garuti GB, G.Cattaruzza, M. S.Gelati, L.Osborn, J. F.Toscani, S.Confalonieri, M.Lusuardi, M. Out-of-hospital helmet CPAP in acute respiratory failure reduces mortality: a study led by nurses. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2010;73(4):145-51.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
311. Gates MS-K, J.Featherstone, R.MacGregor, T.Scott, S. D.Hartling, L. Parent experiences and information needs related to bronchiolitis: A mixed studies systematic review. *Patient Education and Counseling*. 2019;102(5):864-78.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
312. Gaulton TGB, G.Foti, G.Frazer, M. J.Fuchs, B. D.Cereda, M. Early Clinical Experience in Using Helmet Continuous Positive Airway Pressure and High-Flow Nasal Cannula in Overweight and Obese Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure From Coronavirus Disease 2019. *Critical Care Explorations*. 2020;2(9):e0216.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌

313. Gelderd JBW, D. W.Fife, W. P.Bowers, D. E. Therapeutic effects of hyperbaric oxygen and dimethyl sulfoxide following spinal cord transections in rats. *Undersea Biomedical Research*. 1980;7(4):305-20.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
314. Gidaro AS, F.Brambilla, A. M.Cogliati, C.Ingrassia, S.Banfi, F.Cupiraggi, V.Bonino, C.Schiama, M.Giacomelli, A.Rusconi, S.Curra, J.Brucato, A. L.Salvi, E. Correlation between continuous Positive end-expiratory pressure (PEEP) values and occurrence of Pneumothorax and Pneumomediastinum in SARS-CoV2 patients during non-invasive ventilation with Helmet. *Sarcoidosis Vasculitis & Diffuse Lung Diseases*. 2021;38(2):e2021017.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
315. Gidaro AS, F.Salvi, E.Casella, F.Cogliati, C.Giustivi, D.Lugli, F.Trione, C.Melchionda, C.Bartoli, A.Foschi, A.Schiavini, M.Schiama, M.Castelli, R.Calloni, M. Midline peripheral catheters inserted in the superficial femoral vein at mid-thigh: Wise choice in COVID-19 acute hypoxemic respiratory failure patients with helmet continuous positive airway pressure. *Journal of Vascular Access*. 2022;11297298221085450.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
316. Gil AM, M.Quintero, P.Medina, A. Computational evaluation of rebreathing and effective dead space on a helmet-like interface during the COVID-19 pandemic. *Journal of Biomechanics*. 2021;118:110302.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
317. Giosa LP, D.Busana, M.Mattei, A.Brazzi, L.Caironi, P. Orthodeoxia and its implications on awake-proning in COVID-19 pneumonia. *Critical Care*. 2021;25(1).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
318. Giovini MB, M.Antonucci, E. High-flow oxygen through nasal cannula versus continuous positive airway pressure in moderate acute respiratory distress syndrome due to pneumonia. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 32nd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2019;7(Supplement 3).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
319. Giovini MC, M.Gandolfi, S.Orlando, S.Antonucci, E. High-flow oxygen through Nasal cannula versus Continuous Positive Airway Pressure in patients with moderate hypoxemic respiratory failure due to pneumonia. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 31st European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2018;6(Supplement 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
320. Giovini MSN, C.Bergonzi, M.Barbera, M.Antonucci, E. CPAP versus standard oxygen in acute respiratory failure sustained by SARS-CoV-2. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 33rd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2020;8(SUPPL 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
321. Glover DWC, B. A. Infant oxygen hoods. *Respiratory Therapy*. 1978;8(5):49, 52-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
322. Goldstein B. Severe traumatic brain injury in children: The good, the bad, and the ugly. *Critical Care Medicine*. 2005;33(9):2140-1.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
323. Gonzalez Perez MG-MR-M, J.Medina Villanueva, A. Non invasive respiratory monitoring in pediatrics. More frequent complications. [Spanish]. *Puesta al Dia en Urgencias, Emergencias y Catastrofes*. 2007;7(2):48-55.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌

324. Grassi AF, G.Laffey, J. G.Bellani, G. Noninvasive mechanical ventilation in early acute respiratory distress syndrome. *Polish Archives of Internal Medicine*. 2017;127(9):614-20.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
325. Graziani AT, S.Papiani, G.Cappa, F. M.Casalini, P.Foschi, G. F. Helmet continuous positive airways pressure (CPAP) treatment in a non-small cell lung cancer (NSCLC) patient with severe hypoxemic respiratory failure due to gemcitabine therapy. *European Journal of Oncology*. 2017;22(1):43-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
326. Gregoretti CP, P.Chidini, G.Bignamini, E.Calderini, E. Non-invasive ventilation in pediatric intensive care. *Minerva Pediatrica*. 2010;62(5):437-58.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
327. Grieco DLB, M.Maviglia, R.Antonelli, M. A new strategy to deliver Helmet CPAP to critically ill patients: the possible role of ICU ventilators. *Minerva Anestesiologica*. 2015;81(10):1144-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
328. Grieco DLM, L. S.Eleuteri, D.Antonelli, M. Patient self-inflicted lung injury: implications for acute hypoxemic respiratory failure and ARDS patients on non-invasive support. *Minerva Anestesiologica*. 2019;85(9):1014-23.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
329. Grieco DLM, L. S.Conti, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M. Reply to Spinelli and Mauri: Lung and Diaphragm Protection during Noninvasive Respiratory Support. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2020;201(7):876-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
330. Grieco DLM, S. M.Roca, O.Spinelli, E.Patel, B. K.Thille, A. W.Barbas, C. S. V.de Acilu, M. G.Cutuli, S. L.Bongiovanni, F.Amato, M.Frat, J. P.Mauri, T.Kress, J. P.Mancebo, J.Antonelli, M. Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS. *Intensive Care Medicine*. 2021;47(8):851-66.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
331. Grieco DLP, B. K.Antonelli, M. Helmet noninvasive support in hypoxemic respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2022;48(8):1072-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
332. group Pt. Postoperative continuous positive airway pressure to prevent pneumonia, re-intubation, and death after major abdominal surgery (PRISM): a multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2021;9(11):1221-30.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
333. Guglielmetti LK, I.Leoni, M. C.Ferrante, P.Fronti, E.Gerna, L.Valdatta, C.Donisi, A.Faggi, A.Paolillo, F.Ratti, G.Ruggieri, A.Scotti, M.Sacchini, D.Taliani, G.Codeluppi, M. Severe COVID-19 pneumonia in Piacenza, Italy - A cohort study of the first pandemic wave. *Journal of Infection and Public Health*. 2021;14(2):263-70.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
334. Guha DKG, A. R. Indigenous newborn infant warmer with humidity bottle and oxygen hood (a new concept in newborn care). *Indian Pediatrics*. 1976;13(2):155-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
335. Gusti VW, W. J.Grover, A.Chiu, S.Su, K. W.Ma, E.Chow, C. K.Sit, E.Lim, J.Pandhari, A.Park, M.Lee, R.Shahril, F.Lim, S. T.Nguan, C. Y.Driedger, D.Sinha, A. K.Scrooby, I. G.McLean, N. J.Lee, M. W.Yan, T. D.Cosmic Team, T. The COSMIC Bubble Helmet: A Non-Invasive Positive Pressure Ventilation



- System for COVID-19. IEEE Open Journal of Engineering in Medicine and Biology. 2020;1:312-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
336. Hafner JWP, B.Korosac, J.Aldag, J. C.Cox, K.Parrigin, S. L.Tomblin, C. R. Comprehensive comparison of intubation performance using direct, indirect laryngoscopy and airway adjunct devices, in a simulated helicopter emergency medical services setting. *Annals of Emergency Medicine*. 2012;1):S89.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
337. Hall RT. Indications for surfactant therapy--the aAPO2 coming of age. *Pediatrics*. 1999;103(2):E25.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
338. Hamade HJ, A.Yusaf, A.Nasser, M. F.Karim, S. The Spiked Helmet Sign: A Concerning Electrocardiographic Finding. *JACC: Case Reports*. 2021;3(11):1370-2.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
339. Hampson NA, D. Central nervous system oxygen toxicity during routine hyperbaric oxygen therapy. *Undersea & Hyperbaric Medicine*. 2003;30(2):147-53.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
340. Han XPW, Q.Fu, L. S.Chen, J.Shi, Q.Yan, R. Q. [Cardiovascular effect of positive pressure breathing using G-suits with different bladder coverage]. *Hangtian Yixue Yu Yixue Gongcheng/Space Medicine & Medical Engineering*. 2003;16(1):24-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
341. Harrison MFV, D.Yarrarapu, S. N. S.Guru, P.Mallea, J.Torp, K.Bechtle, P.Lee, A.Franco, P. M.Sanghavi, D. K. Oxygen therapy via a noninvasive helmet: A COVID-19 novelty with potential post-pandemic uses. *Respiratory Medicine Case Reports*. 2021;32:101369.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
342. Haydin SO, E.Ergul, Y.Tuzcu, V. Intrathoracic implantation of a dual-chamber pacemaker in a preterm infant with congenital AV block. *Journal of Cardiac Surgery*. 2013;28(2):196-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
343. Hazinski TAH, T. N.Simon, J. A.Tooley, W. H. Effect of oxygen administration during sleep on skin surface oxygen and carbon dioxide tensions in patients with chronic lung disease. *Pediatrics*. 1981;67(5):626-30.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
344. Henke KGA, A.Skatrud, J. B.Dempsey, J. A. Inhibition of inspiratory muscle activity during sleep. Chemical and nonchemical influences. *American Review of Respiratory Disease*. 1988;138(1):8-15.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
345. Hermansen CLM, A. Newborn Respiratory Distress. *American Family Physician*. 2015;92(11):994-1002.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
346. Hernandez-Molina RF-Z, F.Benavente-Fernandez, I.Jimenez-Gomez, G.Lubian-Lopez, S. Effect of Filters on the Noise Generated by Continuous Positive Airway Pressure Delivered via a Helmet. *Noise and Health*. 2017;19(86):20-3.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
347. Hess DR. Noninvasive ventilation in neuromuscular disease: equipment and application. *Respiratory Care*. 2006;51(8):896-911; discussion -2.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
348. Hess DR. The mask for noninvasive ventilation: principles of design and effects on aerosol delivery. *Journal of Aerosol Medicine*. 2007;20 Suppl 1:S85-98; discussion S-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

349. Hess DR. Modes of noninvasive positive pressure ventilation and mask interfaces employed. *Journal of Aerosol Medicine and Pulmonary Drug Delivery*. 2013;26(2):A3.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
350. Hill NS. Noninvasive interfaces: should we go to helmets? *Critical Care Medicine*. 2004;32(10):2162-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
351. Hill NSD, A. Noninvasive ventilation strategies in the age of covid-19: An evolving story. *Respiratory Care*. 2021;66(5):878-80.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
352. Hink JJ, E. Titanium in a hyperbaric oxygen environment may pose a fire risk. *Aviation Space & Environmental Medicine*. 2003;74(12):1301-2.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
353. Holanda MAT, B. S.Menezes, D. G. A.Lino, J. A.Gomes, G. C. ELMO 1.0: a helmet interface for CPAP and high-flow oxygen delivery. *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*. 2021;47(3):e20200590.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
354. Hong ST, Y.Li, Y.Qiao, L. [Meta-analysis of clinical efficacy of Helmet non-invasive ventilation and oxygen therapy on patients with hypoxemic respiratory failure]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2019;31(9):1118-22.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
355. Hong SW, H.Tian, Y.Qiao, L. The roles of noninvasive mechanical ventilation with helmet in patients with acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE [Electronic Resource]*. 2021;16(4):e0250063.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
356. Horn CEH, H. N.Selesnick, S. H. Hyperbaric oxygen therapy for sudden sensorineural hearing loss: a prospective trial of patients failing steroid and antiviral treatment. *Otology & Neurotology*. 2005;26(5):882-9.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
357. Horpaopan SR, V.Thanasophon, Y.Puapondh, Y.Mansuwan, P. A new designed oxygen hood for the management of respiratory distress in the newborn. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 1983;66(6):333-8.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
358. Hou YZ, C.Yun, R.Tian, J.Zhang, Z.Yue, W.Jiang, Y. Efficacy of noninvasive positive pressure ventilation by helmet in adults with acute respiratory failure: A meta-analysis. [Chinese]. *Chinese Journal of Evidence-Based Medicine*. 2017;17(11):1283-90.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
359. Huang QM, T.Cirligeanu, R.Malmstrom, H.Eliav, E.Ren, Y. F. Ventilation Assessment by Carbon Dioxide Levels in Dental Treatment Rooms. *Journal of dental research*. 2021;100(8):810-6.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
360. Hui DC, B.Lo, T.Chan, M. Exhaled air dispersion during non-invasive ventilation via helmet masks. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2013;42(SUPPL. 57).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
361. Hui DSC, B. K.Lo, T.Ng, S. S.Ko, F. W.Gin, T.Chan, M. T. V. Exhaled air dispersion during noninvasive ventilation via helmets and a total facemask. *Chest*. 2015;147(5):1336-43.

- 배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
362. Hummler HDB, E. S.Abdenour, G. E. Neonatal fellowship. Neonatal pneumopericardium: successful treatment with nitrogen washout technique. *Journal of Perinatology*. 1996;16(6):490-3.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
363. Hunt NM, S.Herbert, L.Bassin, B.Brent, C.Haas, N. L.Tiba, M. H.Lillemoen, J.Lowell, M. J.Lott, I.Basinger, M.Smith, G.Ward, K. R. Novel Negative Pressure Helmet Reduces Aerosolized Particles in a Simulated Prehospital Setting. *Prehospital & Disaster Medicine*. 2022;37(1):33-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
364. Huy-Ngyen TR, M.Tsivgoulis, G.Alexandrov, A. W.Zhao, L.Robinson, A.Dewolfe, J.Alexandrov, A. V. Prevalence and risk factors associated with reversed Robin Hood syndrome in acute ischemic stroke. *Stroke*. 2009;40(4):e240.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
365. Ing RJB, C.Merritt, G.Ragusa, R.Bremner, R. M.Bellia, F. Role of Helmet-Delivered Noninvasive Pressure Support Ventilation in COVID-19 Patients. *Journal of Cardiothoracic & Vascular Anesthesia*. 2020;34(10):2575-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
366. Isgro SZ, A.Sala, C.Grasselli, G.Foti, G.Pesenti, A.Patroniti, N. Continuous flow biphasic positive airway pressure by helmet in patients with acute hypoxic respiratory failure: effect on oxygenation. *Intensive Care Medicine*. 2010;36(10):1688-94.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
367. Isgro SZ, A.Giani, M.Abd El Aziz El Sayed Deab, S.Pesenti, A.Patroniti, N. Performance of different PEEP valves and helmet outlets at increasing gas flow rates: a bench top study. *Minerva Anestesiologica*. 2012;78(10):1095-100.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
368. Isgro SZ, A.Giani, M.Abd El Aziz El Sayed, Deab S.Pesenti, A.Patroniti, N. Performance of different PEEP valves and helmet outlets at increasing gas flow rates: A bench top study. *Minerva Anestesiologica*. 2012;78(10):1095-100.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
369. Isgro SZ, A.Giani, M.Abd El Aziz El Sayed Deab, S.Pesenti, A.Patroniti, N. Performance of different PEEP valves and helmet outlets at increasing gas flow rates: a bench top study. Authors reply. *Minerva Anestesiologica*. 2013;79(6):699-700.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
370. Ishizaki HT, Y.Taniguchi, M.Matsumoto, S.Sakai, A.Egashira, S.Tsuji, C.Fukusaki, M.Hara, T. [Analysis of the Factors in Successful Helmet Non-invasive Positive Pressure Ventilation]. *Masui - Japanese Journal of Anesthesiology*. 2015;64(10):1023-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
371. Ivany REF, M. W.Diberardinis, L. J. A new method for quantitative, in-use testing of laboratory fume hoods. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 1989;50(5):275-80.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
372. Jafari RC, L.Torkaman, M.Kashaki, M.Dehghanpoor, F.Cheraghalipoor, F.Javanbakht, M. A 6 months old infant with fever, dyspnea and poor feeding, diagnosed with COVID-19. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2020;36.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
373. Jahn NH, G.Adams, H. A.Kaisers, U. X. Mechanical ventilation in critically ill patients - A practical

- guide. [German]. *Anesthesiologie und Intensivmedizin*. 2016;57(12):730-44.  
 배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
374. Jain P. Noninvasive Ventilation by Helmet vs Face Mask in COVID-19 Pneumonia: Emerging Evidence and Need of the Hour. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2022;26(3):256-8.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
375. Jatana SKD, S.Nair, M. N. G.Gupta, G. Controlled FiO<sub>2</sub> therapy to neonates by oxygenhood in the absence of oxygen analyzer. *Medical Journal Armed Forces India*. 2007;63(2):149-53.  
 배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
376. Javouhey EP, R.Massenavette, B.Berthier, J. C.Floret, D. Noninvasive ventilation in infants with severe bronchiolitis. [French]. *Reanimation*. 2009;18(8):726-33.  
 배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
377. Jha OKK, S.Mehra, S.Sircar, M.Gupta, R. Helmet NIV in Acute Hypoxemic Respiratory Failure due to COVID-19: Change in PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> Ratio a Predictor of Success. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021;25(10):1137-46.  
 배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
378. Jiang BW, H. Oxygen therapy strategies and techniques to treat hypoxia in COVID-19 patients. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2020;24(19):10239-46.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
379. Jobe AH. Low flow or no flow after CPAP. *Journal of Pediatrics*. 2013;163(1):1-3.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
380. Johnson ATS, W. H.Lausted, C. G.Coyne, K. M.Sahota, M. S.Johnson, M. M.Yeni-Komshian, G.Caretti, D. M. Communication using a telephone while wearing a respirator. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 2000;61(2):264-7.  
 배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
381. Johnson DFS, D. P.Cowie, B. Navigating shifting waters: rapid response to change in the era of COVID-19. *Internal Medicine Journal*. 2020;50(7):786-90.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
382. Johnson LF, Jr.Bancroft, R. W. Relationship of venous pressure to intrapulmonic pressure. A comparison of continuous positive-pressure breathing by mask and by helmet. *Technical Documentary Report SAM-TDR*. 1961;61-112:1-5.  
 배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
383. Kabani NP, J. An infant with a 'Greek Warrior Helmet' appearance. *Journal of Investigative Medicine*. 2018;66(2):519-20.  
 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
384. Kacani AK, S.Ibrahimi, A.Goga, M.Likaj, E.Xhaxho, R. Coronary Bypass Surgery in Patients with Previous Pneumonectomy. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 2022;Part C. 10:227-30.  
 배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
385. Kacani AL, E.Dibra, L.Xhaxho, R.Kuci, S.Ibrahimi, A.Dibra, A.Refatllari, A. Cardiac surgery in patients with previous pneumonectomy. *Heart Surgery Forum*. 2012;15(6):E344.  
 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
386. Kachroo KK, R.Gopalan, G.Sharma, J. PRS29 Health Technology Assessment Report on Clinical Effectiveness of Continuous Positive Pressure Ventilation with Helmet Versus Standard Therapy in Patients with Respiratory Failure. *Value in Health*. 2021;24(Supplement 1):S218.

- 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
387. Kacmarek RM. Noninvasive positive-pressure ventilation in postoperative hypoxemic respiratory failure--with a helmet? *Respiratory Care*. 2007;52(11):1451-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
388. Kacmarek RMD, S.Reynolds, J.Shapiro, B. A. Technical aspects of positive end-expiratory pressure (PEEP): Part III. PEEP with spontaneous ventilation. *Respiratory Care*. 1982;27(12):1505-24.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
389. Kalstad JS, J.Myrmel, T.Bjorsvik, G.Nielsen, E. W. Traumatic mitral valve rupture. [Norwegian]. *Tidsskrift for den Norske Laegeforening*. 2004;124(11):1523-4.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
390. Kant SBC, C.Van Den Kerckhove, E.Piatkowski De Grzymala, A.Van Der Hulst, R. R. W. J. Satisfaction with facial appearance and quality of life after treatment of face scars with a transparent facial pressure mask. *Wound Repair and Regeneration*. 2018;26(2):A24.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
391. Kaur HS, H.Mahajan, G. Interferon alpha: A rare cause of persistent pulmonary hypertension of newborn. *Medical Journal Armed Forces India*. 2020;76(1):115-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
392. Kazemian MF, M.Rouzrokh, M.Kazemi Aghdam, M.Khalili, M.Goudarzipour, K. Neonatal neuroblastoma presented with respiratory distress, a case report. *Respiratory Medicine Case Reports*. 2019;28.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
393. Kelly SEW, G. A. Noninvasive ventilation strategies for patients with severe or critical COVID-19: A rapid review of clinical outcomes. *medRxiv*. 2022;26.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
394. Khatib MYP, M. Z.Elshafei, M. S.Elzeer, H. S.Ananthegowda, D. C.Shahen, M. A.Abdaljawad, W. I.Shaik, K. S.Kannappilly, N.Mohamed, A. S.Soliman, A. A.Nashwan, A. J. Comparison of the clinical outcomes of non-invasive ventilation by helmet vs facemask in patients with acute respiratory distress syndrome. *Medicine*. 2021;100(4):e24443.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
395. Khawaja AAC, M.Tobias, J. D. A novel technique for the administration of sub-ambient oxygen in the operating room. *Cardiology Research*. 2017;8(5):254-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
396. Khilnani P. Management of pediatric head injury. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2004;8(2):85-92.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
397. Kiers DP, P. Noninvasive ventilation with helmet can prevent intubation. *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*. 2016;160(32).  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
398. Kim DKL, J.Park, J. H.Yoo, K. H. What Can We Apply to Manage Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease with Acute Respiratory Failure? *Tuberculosis & Respiratory Diseases*. 2018;81(2):99-105.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
399. Kim EJK, H. R.Lee, J. S. A newborn with noonan syndrome presented as respiratory distress by H CMP and cystic hygroma. *Cardiology in the Young*. 2017;27(4):S183-S4.

- 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
400. Kim JSK, S. M.Park, M.Kim, M. Usefulness of non-invasive positive-pressure ventilation delivered by helmet vs facial mask in patients with post-extubational respiratory distress. *Respirology*. 2018;23(Supplement 2):257-8.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
401. Kinowaki SS, Y.Ono, M.ZiJian, Y.Tanaka, I.Shimoda, Y.Inoue, M.Ishikawa, M.Yamamoto, K.Ono, S.Ohnishi, S.Sakamoto, N. Experiment on endoscopic balloon dilation for esophageal stenosis after endoscopic submucosal dissection in pigs. *Journal of Gastroenterology*. 2021;56(6):527-36.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
402. Kissoon NA, R. Noninvasive ventilation in infants and children. *Minerva Pediatrica*. 2008;60(2):211-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
403. Kiyosaki KW, J.Sidell, D. R. Prolonged esophageal foreign body: Management strategies in the setting of complicated tracheoesophageal fistula. *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. 2019;48.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
404. Klauer NRW, K. S.Pohlman, A.Hall, J. B.Kress, J. P.Patel, B. K. Modeling risk of ICU-acquired weakness in ARDS in a randomized clinical trial of helmet ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference*. 2019;199(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
405. Klein MW, N.Bartal, C.Gurman, G. M. Helmet noninvasive ventilation for weaning from mechanical ventilation. *Respiratory Care*. 2004;49(9):1035-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
406. Kleiner DM. Airway management and athletic trainers. *Athletic Therapy Today*. 2005;10(3):11-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
407. Klitgaard TLS, O. L.Lange, T.Moller, M. H.Perner, A.Rasmussen, B. S.Granholm, A. Lower versus higher oxygenation targets in critically ill patients with severe hypoxaemia: secondary Bayesian analysis to explore heterogeneous treatment effects in the Handling Oxygenation Targets in the Intensive Care Unit (HOT-ICU) trial. *British Journal of Anaesthesia*. 2022;128(1):55-64.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
408. Knowles SD, M.Williamson, M. L. Oral Appliances for OSA Treatment: Meeting the Quadruple Aim. *Military Medicine*. 2021;19:19.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
409. Kobayashi TM, N.Narisawa, A.Oda, S.Nakane, M.Kawamae, K. Simulation of spontaneous breathing synchronization under non-invasive positive pressure ventilation with a helmet type interface; Comparison of two respirators. *Critical Care Medicine*. 2011;12):219.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
410. Koch ROH, L.Faulhaber, M.Gatterer, H.Graupner, S.Muenzel, K.Burtscher, M. A successful therapy of high-altitude pulmonary edema with a CPAP helmet on Lenin Peak. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2009;19(1):72-3.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
411. Koch RP, E.Gatterer, H.Flatz, M.Faulhaber, M.Burtscher, M. [Application of CPAP improves oxygenation during normobaric and hypobaric hypoxia]. *Wiener Medizinische Wochenschrift*. 2008;158(5-6):156-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
412. Kollias AK, K. G.Rapti, V.Trontzas, I. P.Nitsotolis, T.Syrigos, K.Poulakou, G. Prone Positioning in

- Patients with COVID-19: Analysis of Multicenter Registry Data and Meta-analysis of Aggregate Data. In *Vivo*. 2022;36(1):361-70.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
413. Kono RT, N.Okada, O.Otsuka, Y.Sato, Y.Takeuchi, M.Seo, N. [A case report of successful treatment of a child with respiratory distress using non-invasive continuous positive airway pressure via helmet]. *Masui - Japanese Journal of Anesthesiology*. 2010;59(10):1284-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
414. Krasnow MRL, H. K.Lehmann, C. J.Lio, J.Zhu, M.Sherer, R. Cancer, transplant, and immunocompromising conditions were not significantly associated with severe illness or death in hospitalized COVID-19 patients. *Journal of Clinical Virology*. 2021;140:104850.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
415. Krauss DRM, R. E. Severe neck ulceration from CPAP head box. *Journal of Pediatrics*. 1975;86(2):286-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
416. Kreutzer CK, E. A.Varon, R. F.Roman, M. I.De Dios, A. M.Schlichter, A. J.Kreutzer, G. O. Preoperative management of congestive heart failure in neonates: the closed hood. *International Journal of Cardiology*. 1997;60(2):139-42.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
417. Kubler AM, D.Adamik, B.Kaczorowska, M. Mechanical ventilation in ICUs in Poland: a multi-center point-prevalence study. *Medical Science Monitor*. 2013;19:424-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
418. Kucuktasci KS, N.Demirkol, M.Kosumcu, I.Taskaldiran, D.Ersoz Gungor, Z.Balci, H. A newborn infant with significant pneumothorax treated with administration of oxygen via hood. [Turkish]. *Cocuk Sagligi ve Hastaliklari Dergisi*. 2016;59(1):28-30.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
419. Kumar AY, R. P.Basu, S.Singh, T. B. Suctioning First or Drying First During Delivery Room Resuscitation: A Randomized Controlled Trial. *Indian Pediatrics*. 2021;58(1):25-9.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
420. Kumar SJ, O.Sircar, M. Helmet niv in hypoxemic respiratory failure due to severe COVID-19 pneumonia: A descriptive study. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021;25(SUPPL 1):S14-S5.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
421. Kyeremanteng KG, L. P.Robidoux, R.Thavorn, K.Chaudhuri, D.Kobewka, D.Kress, J. P. Cost Analysis of Noninvasive Helmet Ventilation Compared with Use of Noninvasive Face Mask in ARDS. *Canadian Respiratory Journal*. 2018;2018:6518572.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
422. Lam PM, A.Ley, E.Yumul, R.Durra, O. Management of major airway obstruction: cricoid cartilage fracture with laryngeal hematoma. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2020;30:e189-e90.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
423. Landry SAB, J. J.MacDonald, M. I.Subedi, D.Mansfield, D.Hamilton, G. S.Edwards, B. A.Joosten, S. A. Viable virus aerosol propagation by positive airway pressure circuit leak and mitigation with a ventilated patient hood. *European Respiratory Journal*. 2021;57(6):06.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
424. Lanska MJS, R.Lanska, D. J. Cutaneous fungal infections associated with prolonged treatment in humidified oxygen hoods. *Pediatric Dermatology*. 1987;4(4):346.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

425. Lari FG, F.Bragagni, G.Di Battista, N. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure: State of the art (II part). [Italian]. Italian Journal of Medicine. 2010;4(1):6-15.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
426. Leasa DC, P.Honarmand, K.Mele, T.Bosma, K. J.Arntfield, R.Basmaji, J.Bosma, K. J.Dashnay, I.Ducharme, R.Gougoulias, B.Granton, J.Haddara, W.Hegazy, A. F.Krouskos, K.Landau, J.Leeper, R.MacDonald, C.Martin, C.McCormack, D.McCready, R.Morgan, B.Nagpal, D.Noppens, R.Oldershaw, A.Slessarev, M.Smith, J.Stephens, M.Taneja, R.Whitehouse, S.Winterburn, T. Knowledge translation tools to guide care of non-intubated patients with acute respiratory illness during the COVID-19 Pandemic. Critical Care. 2021;25(1).  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
427. Lee HL, Y. J.Park, S. Y.Kim, Y. W.Lee, Y. The improvement of ventilation behaviours in kitchens of residential buildings. Indoor and Built Environment. 2012;21(1):48-61.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
428. Lee KWS, A.Barsan, K.Heller, M.Shy, B.Chason, K.Jagoda, A. 2011 National Football League RSI survey. Annals of Emergency Medicine. 2012;1):S66.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
429. Lee SB. Danger of plexiglass oxygen hood: query and clarification. Pediatrics. 1971;48(2):333-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
430. Leisten DCW, J.Boomhower, J.Frakes, M. A.Denison, T.Cohen, J. E.Wilcox, S. R. Clinical Policies and Procedures for Critical Care Transport during a Respiratory Pandemic. Prehospital & Disaster Medicine. 2021;36(6):762-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
431. Leiva GF, C.Encabo, R.Alvarez, E.Rubio, J.Cordova, M.Gomez-Alzate, D.Castaneda, B.Perez-Buitrago, S. Extension of Non-invasive Ventilation Capabilities of MASI for the Care of Patients Affected by COVID-19. Annual International Conference Of The IEEE Engineering In Medicine And Biology Society. 2022;2022:957-61.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
432. Lemmen HJK, R.Kuhlen, R.Rossaint, R. Indications for mechanical ventilation reconsidered. [German]. Anesthesiologie und Intensivmedizin. 2003;44(11):777-86.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
433. Lenti SB, G.Felici, M.Ciabatti, P. G. TORS for OSAS in hypertensive patients. Italian Journal of Medicine. 2012;1):78.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
434. Letz AGT, M. S.Dice, J. P.England, R. W. Monitoring bacteriostasis in allergen extract mixing: Ten years of culture data. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2009;1):S62.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
435. Levy YN, Y. F.Irani, A.England, H.Regev-Yochay, G.Rahav, G.Afek, A.Grossman, E. Emergency department triage in the era of COVID-19: The sheba medical center experience. Israel Medical Association Journal. 2020;22(8):404-9.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
436. Liet JMM, B.Tucci, M.Laflamme, S.Hutchison, J.Creery, D.Ducruet, T.Lacroix, J.Canadian Critical Care Trials, Group. Noninvasive therapy with helium-oxygen for severe bronchiolitis. Journal of Pediatrics. 2005;147(6):812-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌



437. Lin SCL, C. H.Yeh, T. F. Fuzzy oxygen control system for the indirect calorimeter of premature infants. *Journal of Medical Engineering & Technology*. 2001;25(4):149-55.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
438. Littmann LP, P. Real time recognition of the electrocardiographic "spiked helmet" sign in a critically ill patient with pneumothorax. *International Journal of Cardiology*. 2014;173(3):e51-e2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
439. Liu QC, R. C.Cheng, Z. [The advances of noninvasive ventilation with helmet]. *Chung-Hua Chieh Ho Ho Hu Hsi Tsa Chih Chinese Journal of Tuberculosis & Respiratory Diseases*. 2016;39(9):723-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
440. Liu QG, Y.Chen, R.Cheng, Z. Noninvasive ventilation with helmet versus control strategy in patients with acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis of controlled studies. *Critical Care (London, England)*. 2016;20:265.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
441. Liu QL, H.Shan, M.Wang, W.Zhu, C.Chen, R.Zhang, Z.Lan, C. [Non-invasive ventilation with helmet in patients with respiratory failure caused by acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2020;32(1):14-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
442. Liu YHK, P. J.Wu, Y. C.Liu, H. P.Tsai, Y. H. Silicone airway stent for treating benign tracheoesophageal fistula. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*. 2005;13(2):178-80.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
443. Lodha RK, S. K. NIV in developing countries: Is it feasible?". *Pediatric Pulmonology*. 2018;53(Supplement 1):S32-S4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
444. Long GT, T. M.Storm, B.Graham, J. Cranial impalement in a child driving an all-terrain vehicle. *Pediatric Emergency Care*. 2011;27(5):409-10.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
445. Longhini FB, A.Garofalo, E.Navalesi, P.Grasselli, G.Cosentini, R.Foti, G.Mattei, A.Ippolito, M.Accurso, G.Vitale, F.Cortegiani, A.Gregoretto, C. Helmet continuous positive airway pressure and prone positioning: A proposal for an early management of COVID-19 patients. *Pulmonology*. 2020;26(4):186-91.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
446. Longhini FC, G.Olivieri, C.Perucca, R.Vaschetto, R.Colombo, D.Messina, A.Della Corte, F.Navalesi, P. A new setting to improve noninvasive neurally adjusted ventilatory assist by helmet. *Critical Care*. 2014;1):S96.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
447. Longhini FC, D.Pisani, L.Idone, F.Chun, P.Doorduyn, J.Ling, L.Aleman, M.Bruni, A.Zhaochen, J.Tao, Y.Lu, W.Garofalo, E.Carenzo, L.Maggiore, S. M.Qiu, H.Heunks, L.Antonelli, M.Nava, S.Navalesi, P. Efficacy of ventilator waveform observation for detection of patient-ventilator asynchrony during NIV: a multicentre study. *Erj Open Research*. 2017;3(4).  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
448. Longhini FO, C.Repetto, V.Candriella, M.Miziara Pagni, A.Cammarota, G.Della Corte, F.Navalesi, P. Physiologic comparison between a new helmet and the conventional helmet in delivering noninvasive ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2013;2):S407.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)

449. Longhini FP, C.Cammarota, G.Vaschetto, R.Xie, J.Liu, L.Yian, Y.Della Corte, F.Navalesi, P.Qiu, H. New setting of neurally adjusted ventilatory assist during mask noninvasive ventilation. *Critical Care*. 2014;1):S95-S6.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
450. Longhini FP, C.Xie, J.Cammarota, G.Bruni, A.Garofalo, E.Yang, Y.Navalesi, P.Qiu, H. New setting of neurally adjusted ventilatory assist for noninvasive ventilation by facial mask: a physiologic study. *Critical Care (London, England)*. 2017;21(1):170.  
배제사유 : 적절한 증거시술을 수행하지 않은 문헌
451. Longo CR, L.Zanoni, N.Longo, F.Accogli, R.Graziani, T.Chetta, A. Platypnea-orthodeoxia after fibrotic evolution of SARS-CoV-2 interstitial pneumonia. A case report. *Acta Biomedica*. 2020;91(3):1-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
452. Lopez AL, M. C.Hatamleh, D.Humbert, M. Hypersensitivity pneumonitis: A work place hazard. *Journal of General Internal Medicine*. 2020;35(SUPPL 1):S485.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
453. Lopez Martinez JARV, M.Fuente-Mora, C.Garcia-Hernandez, A. M.Canovas Sanchis, S.Fernandez Pascual, C. J. Use of cryopreserved human amniotic membrane in the treatment of skin ulcers secondary to calciphylaxis. *Dermatologic Therapy*. 2021;34(2).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
454. Lowes DT, A.Kerr, N.Bhatt, P. Traumatic haemorrhage of multiple cavernomas. *British Journal of Neurosurgery*. 2018;32(1):93-4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
455. Lucangelo UB, F.Blanch, L. Lung mechanics at the bedside: make it simple. *Current Opinion in Critical Care*. 2007;13(1):64-72.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
456. Lucchini AB, S.Elli, S.Bruno, M.Dallari, R.Puccio, P.Villa, S.Rona, R.Fumagalli, R.Bellani, G.Foti, G. Water content of delivered gases during Helmet Continuous Positive Airway Pressure in healthy subjects. *Acta Bio-Medica de l Ateneo Parmense*. 2019;90(11-S):65-71.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
457. Lucchini AB, S.Gurini, S.Di Francesco, E.Pace, L.Rona, R.Fumagalli, R.Foti, G.Elli, S. Noise Level and Comfort in Healthy Subjects Undergoing High-Flow Helmet Continuous Positive Airway Pressure. *DCCN - Dimensions of Critical Care Nursing*. 2020;39(4):194-202.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
458. Lucchini AE, S.Bambi, S.Foti, G.Fumagalli, R. [Invasive and non-invasive ventilation: impact on nursing workload]. *Assistenza Infermieristica e Ricerca:Air*. 2013;32(3):124-31.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
459. Lucchini AE, S.Bambi, S.De Felippis, C.Vimercati, S.Minotti, D.Pasquali, S.Cannizzo, L.Fumagalli, R.Foti, G. How different helmet fixing options could affect patients' pain experience during helmet-continuous positive airway pressure. *Nursing in Critical Care*. 2019;24(6):369-74.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
460. Lucchini AG, M.Isgro, S.Rona, R.Foti, G. The "helmet bundle" in COVID-19 patients undergoing non invasive ventilation. *Intensive & Critical Care Nursing*. 2020;58:102859.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
461. Lucchini AV, D.Elli, S.Doni, V.Corsaro, P.Tundo, P.Re, R.Foti, G.Manici, M. [The comfort of patients ventilated with the Helmet Bundle]. *Assistenza Infermieristica e Ricerca:Air*. 2010;29(4):174-83.

- 배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
462. Lucci CMT, E.Pappalardo, F. Helmet continuous positive airway pressure (CPAP) and arm deep vein thrombosis (DVT) in COVID-19: a double-edged sword. *Journal of Thoracic Disease*. 2021;13(4):2563-4.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
463. Luo YL, Y.Li, Y.Zhou, L.Zhu, Z.Chen, Y.Huang, Y.Chen, X. Helmet CPAP versus Oxygen Therapy in Hypoxemic Acute Respiratory Failure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Yonsei Medical Journal*. 2016;57(4):936-41.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
464. Luo YWL, Y.Li, Y.Zhou, L. Q.Zhu, Z.Chen, X. Helmet CPAP versus oxygen therapy in hypoxemic acute respiratory failure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest*. 2016;1):A164.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
465. Lynch NB, R.Sweeney, L.Joyce, M.Ni Mhurchu, S.McDonnacha, I.MacLoughlin, R. J.Higgins, B. D. InVitro comparison of facemask versus hood delivery in adult and paediatric asthma. *Irish Journal of Medical Science*. 2017;186(Supplement 10):S429-S30.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
466. Ma KCZ, D. Noninvasive Ventilation with a Helmet Interface May Be More Effective Than a Traditional Facemask for Preventing Endotracheal Intubation in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Clinical Pulmonary Medicine*. 2017;24(3):140.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
467. Macdonald IA. Editorial for Clinical Nutrition: Issues to consider when using ventilated hood indirect calorimetry to estimate energy expenditure and substrate utilisation. *Clinical Nutrition*. 2020;39(6):1643-4.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
468. MacDonald RD. Articles That May Change Your Practice: Helmet Continuous Positive Airway Pressure. *Air Medical Journal*. 2021;40(6):376-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
469. MacKenzie M. An alternative to the standard tracheostomy tube: One clinic's experience with Stoma Stents. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*. 2011;47(3):24-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
470. Macri AS, R. T. [Non-Invasive Mechanical Ventilation in COPD exacerbations]. *Pneumologia (Bucharest, Romania)*. 2005;54(3):132-8.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
471. Madan AB, B. S.Cole, C. H.Oden, N. L.Cohen, G.Phelps, D. L. A pulmonary score for assessing the severity of neonatal chronic lung disease. *Pediatrics*. 2005;115(4):e450-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
472. Mainard NS, D.Fron, D.Meziel, A.Canavese, F.Bonnevalle, M.Nectoux, E. Porous Ceramic Sternal Prosthesis Implantation in a 13-Year-Old Patient Presenting with Metastatic Ewing's Sarcoma. *European Journal of Pediatric Surgery Reports*. 2022;10(1):E1-E5.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
473. Makovicka JLB, J. S.Patel, K. A.Young, S. W.Beauchamp, C. P.Spanghel, M. J. Surgeon Personal Protection: An Underappreciated Benefit of Positive-pressure Exhaust Suits. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2018;476(6):1341-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
474. Malhotra AKN, R.Gupta, R. K.Chhajta, D. S.Arora, R. K. Respiratory distress in newborn: treated with

- ventilation in a level II nursery. *Indian Pediatrics*. 1995;32(2):207-11.  
 배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
475. Mandal MB, P.Bhattacharya, D.O'Brien, B.Esquinas, A. M. Comparing helmet with mask CPAP following major abdominal surgery. *Journal of Clinical Monitoring & Computing*. 2022;10:10.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
476. Mandal MB, D.Esquinas, A. M. Non-invasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask in Patients with COVID-19 Infection: Additional Measures to Reap Further Benefits. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2022;26(10):1159-60.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
477. Manea AMB, M.Iacob, D.Dima, M. Morbidity and mortality in extremely low birth weight newborn. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2014;1:399-400.  
 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
478. Mang SR, C.Mutlak, H.Natanov, R.Lotz, C.Gill-Schuste, D.Bals, R.Danziger, G.Meybohm, P.Combes, A.Kuhn, C.Lepper, P. M.Muellenbach, R. M. Awake Extracorporeal Membrane Oxygenation for COVID-19-induced Acute Respiratory Distress Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2022;205(7):847-51.  
 배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
479. Mannarino MRB, V.Cosentini, E.Figorilli, F.Natali, C.Cellini, G.Colangelo, C.Gigliani, F.Braca, M.Pirro, M. The HACOR Score Predicts Worse in-Hospital Prognosis in Patients Hospitalized with COVID-19. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(12).  
 배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
480. Manso Ruiz de la Cuesta RDVG, P.Molinos Norriella, C.Barbadillo Izquierdo, F.Gonzalez Garcia, J.Medina Villanueva, A.Modesto Alaport, V. [Boussignac continuous positive airway pressure device during inter-hospital transportation in infants aged less than three months]. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2019;42(1):49-54.  
 배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
481. Marik PEF, C.Levitov, A.Moll, E. Neonatal incubators: a toxic sound environment for the preterm infant? *Pediatric Critical Care Medicine*. 2012;13(6):685-9.  
 배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
482. Marongiu IM, T.Spinelli, E.Rosso, L.Grasselli, G. Re-expansion pulmonary edema in a patient with anorexia nervosa and delayed drainage of traumatic pneumothorax. *Ame Case Reports*. 2019;3:46.  
 배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
483. Marshall H. Non-invasive ventilation by helmet more effective than face mask in acute respiratory distress syndrome. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2016;4(8):610.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
484. Martins JN, P.Silvestre, C.Abadesso, C.Loureiro, H.Almeida, H. NIV-Helmet in Severe Hypoxemic Acute Respiratory Failure. *Case Reports in Pediatrics*. 2015;2015:456715.  
 배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
485. Mas AM, J. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure. *International Journal of COPD*. 2014;9:837-52.  
 배제사유 : 원저가 아닌 연구
486. Mas Munoz RLES, M.Cardona Perez, J. A.Rivera Rueda, M. A.Morales Suarez, M. Continuous positive pressure as a method of discontinuing mechanical ventilation in newborns weighing less than 1.500 g. [Spanish]. *Revista Espanola de Pediatria*. 1996;52(311):415-8.

- 배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
487. Masip J. Non-invasive ventilation in acute pulmonary oedema: Does the technique or the interface matter? *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. 2021;10(10):1112-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
488. Maskrey MW, K. J. Dual effect of aminophylline on the ventilatory response to hypoxia in the rat. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*. 1994;5(3-4):227-38.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
489. Masotti LG, E.Pelagalli, G.Cioni, E.Mattaliano, C.Cioffi, E.Maggi, F.Pinto, G.Madonia, E. M.Micheletti, I.Gelli, A. M. G.Ciambotti, B.Mannucci, A.Bello, R.Cei, F.Dolenti, S.Tarquini, R.Montenora, I.Spina, R.Vanni, S. Prognostic role of Interleukin-6/lymphocytes ratio in SARS-CoV2 related pneumonia. *International Immunopharmacology*. 2022;103:108435.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
490. Mauri TS, E.Mariani, M.Guzzardella, A.Del Prete, C.Carlesso, E.Tortolani, D.Tagliabue, P.Pesenti, A.Grasselli, G. Nasal High Flow Delivered within the Helmet: A New Noninvasive Respiratory Support. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2019;199(1):115-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
491. Mayfield SJ-C, J.Hough, J. L.Schibler, A.Gibbons, K.Bogossian, F. High-flow nasal cannula therapy for respiratory support in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014(3):CD009850.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
492. Mayordomo-Colunga JM, A.Rey, C.Concha, A.Los Arcos, M.Menendez, S. Helmet-delivered continuous positive airway pressure with heliox in respiratory syncytial virus bronchiolitis. *Acta Paediatrica*. 2010;99(2):308-11.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
493. Mayordomo-Colunga JR, C.Medina, A. Air-oxygen helmet delivered continuous positive airway pressure to manage respiratory failure due to bronchiolitis: Authors' response. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*. 2012;101(7):e266.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
494. Mazza MDC, D.Esquinas, A. M. Continuous positive airway pressure helmet in patients with ARDS due to COVID-19 pneumonia: Insights about a therapy-monitoring protocol. *Australian Critical Care*. 2022;35(4):334.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
495. Mazza MF, G.Esquinas, A. M. ELMO helmet for CPAP to treat COVID-19-related acute hypoxemic respiratory failure outside the ICU: aspects of/comments on its assembly and methodologyAuthors' replyPatient self-inflicted lung injury and positive end-expiratory pressure for safe spontaneous breathingELMO 1 0: a helmet interface for CPAP and high-flow oxygen deliveryProtecting healthcare workers from SARS-CoV-2 infection practical indications. *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*. 2022;48(2):e20220072.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
496. McCoy AMM, D.Tanaka, K.Wright, A.Guyette, F. X.Martin-Gill, C. Prehospital Noninvasive Ventilation: An NAEMSP Position Statement and Resource Document. *Prehospital Emergency Care*. 2022;26(sup1):80-7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
497. McGain FH, R. S.Lee, J. H.Schofield, R.French, C.Keywood, M. D.Irving, L.Kevin, K.Patel, J.Monty, J. Aerosol generation related to respiratory interventions and the effectiveness of a personal ventilation hood. *Critical Care & Resuscitation*. 2020;26:26.

- 배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
498. McMonnies C. Reactive oxygen species, oxidative stress, glaucoma and hyperbaric oxygen therapy. *Journal of Optometry*. 2018;11(1):3-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
499. Medina AAF, P.Rey Galan, C.Alvarez Mendiola, P.Alvarez Blanco, S.Vivanco Allende, A. [Comfort and noise level in infants with helmet interface]. *Anales de Pediatría*. 2015;83(4):272-6.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
500. Mega CP, L.Navalesi, P.Bellone, A.Scala, R.Repetto, V.Zenesini, C.Fasano, L.Del Forno, M.Nava, S. Non-invasive ventilation (NIV) for acute hypercapnic respiratory failure (AHRF): Is the helmet an effective interface? A pilot RCT. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2012;40(SUPPL. 56).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
501. Mehta SK, E.Ravi, T. K.Mann, A.Nanda, P. Bartsocas-Papas syndrome: A lethal multiple pterygium syndrome. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2021;15(1):SD01-SD2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
502. Meira CJ, F.Waldmann, A.Ringer, S. K.Bohm, S. H.Iff, S.Mosing, M. Comparison of three different continuous positive airway pressure interfaces in healthy Beagles under light anaesthesia. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2016;43(4):A5-A6.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
503. Meira CJ, F. B.Kutter, A. P. N.Waldmann, A.Ringer, S. K.Boehm, S. H.Iff, S.Mosing, M. Comparison of three continuous positive airway pressure (CPAP) interfaces in healthy Beagle dogs during medetomidine-propofol constant rate infusions. *Veterinary Anaesthesia & Analgesia*. 2018;45(2):145-57.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
504. Melacini CS, P.Usai, P.Raschi, S.Cattaneo, R.Bonacina, C.Bernareggi, M.Bencini, S.Casali, W. Acute respiratory insufficiency from ARDS from cytomegalovirus (CMV) infection in an immunocompetent patient. [Italian]. *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio*. 2016;31(6):333-5.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
505. Menga LSB, C.Ruggiero, E.Grieco, D. L.Antonelli, M. Noninvasive respiratory support for acute respiratory failure due to COVID-19. *Current Opinion in Critical Care*. 2022;28(1):25-50.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
506. Menga LSC, L. D.Bongiovanni, F.Lombardi, G.Michi, T.Luciani, F.Cicetti, M.Timpano, J.Ferrante, M. C.Cesarano, M.Anzellotti, G. M.Rosa, T.Natalini, D.Tanzarella, E. S.Cutuli, S. L.Pintaudi, G.De Pascale, G.Dell'Anna, A. M.Bello, G.Pennisi, M. A.Maggiore, S. M.Maviglia, R.Grieco, D. L.Antonelli, M. High Failure Rate of Noninvasive Oxygenation Strategies in Critically Ill Subjects With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. *Respiratory Care*. 2021;66(5):705-14.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
507. Menga LSG, D. L.Rosa, T.Cesarano, M.Cese, L. D.Berardi, C.Pintaudi, G.Tanzarella, E. S.Cutuli, S. L.De Pascale, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M. Dyspnoea and clinical outcome in critically ill patients receiving noninvasive support for covid-19 respiratory failure: Post hoc analysis of a randomised clinical trial. *ERJ Open Research*. 2021;7(4).  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
508. Menga LSR, V.Bongiovanni, F.Grieco, D. L.Eleuteri, D.Bello, G.Arrigo, S. D.Mercurio, G.Tanzarella, E.Anzellotti, G. M.Pennisi, M. A.Antonelli, M. Helmet non-invasive ventilation versus high flow nasal oxygen in acute hypoxemic respiratory failure: Physiological effects. *Critical Care Conference: 39th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine Brussels Belgium*.

- 2019;23(Supplement 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
509. Messina AA, P.Valeria, A.Maxim, N.Cecconi, M. Goals of care bundle via a critical care outreach team for critical care provision during the COVID-19 outbreak in Lombardy: Baseline characteristics and outcomes. Intensive Care Medicine Experimental Conference: 33rd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM. 2020;8(SUPPL 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
510. Messina AP, A.Alicino, V.Neganov, M.De Mattei, G.Coppalini, G.Negri, K.Costantini, E.Protti, A.Azzolini, E.Ciccarelli, M.Aghemo, A.Voza, A.Greco, M.Lagioia, M.Cecconi, M. Critical care outreach team during covid-19: Ventilatory support in the ward and outcomes. Respiratory Care. 2021;66(6):928-35.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
511. Meurer WJL, R. J. Cluster randomized trials: Evaluating treatments applied to groups. JAMA - Journal of the American Medical Association. 2015;313(20):2068-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
512. Migallon Buitrago MEG-VS-M, S.Ramirez de Orol, M. A.Puyana Manrique de Lara Mdel, C. [Interface type helmet non-invasive mechanical ventilation]. Revista de Enfermeria. 2013;36(12):34-40.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
513. Migallon Buitrago MEG-VS-M, S.Ramirez de Orol, M. A.Puyana Manrique de Lara, M. C. [Interface type helmet non-invasive mechanical ventilation]. [Spanish]. Revista de enfermeria (Barcelona, Spain). 2013;36(12):34-40.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
514. Mihalik JPL, R. C.Fraser, M. A.Decoster, L. C.De Maio, V. J.Patel, A. P.Swartz, E. E. Football Equipment Removal Improves Chest Compression and Ventilation Efficacy. Prehospital Emergency Care. 2016;20(5):578-85.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
515. Milan MZ, A.Isgro, S.Deab, S. A.Magni, F.Pesenti, A.Patroniti, N. Performance of different continuous positive airway pressure helmets equipped with safety valves during failure of fresh gas supply. Intensive Care Medicine. 2011;37(6):1031-5.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
516. Milanese MA, M.Buscaglia, S.Garra, L.Goretti, R.Parodi, L.Riccio, G.Tassara, R.Gnerre, P. COVID-19 6 months after hospital discharge: Pulmonary function impairment and its heterogeneity. ERJ Open Research. 2021;7(3).  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
517. Milanesi BGL, P. A.Villela, L. D.Martins, A. S.Gomes-Junior, S. C. S.Moreira, M. E. L.Meio, M. D. B. B. Assessment of early nutritional intake in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia: a cohort study. European Journal of Pediatrics. 2021;180(5):1423-30.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
518. Milesi CF, F.Jaber, S.Rideau, A.Combes, C.Matecki, S.Bourlet, J.Picaud, J. C.Cambonie, G. Continuous positive airway pressure ventilation with helmet in infants under 1 year. Intensive Care Medicine. 2010;36(9):1592-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
519. Miller WF. Oxygen therapy. Catheter, mask, hood and tent. Anesthesiology. 1962;23:445-51.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

520. Milnes AR. Delivering supplemental oxygen during sedation via a saliva ejector. *Pediatric Dentistry*. 2002;24(4):340-2.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
521. Mina BN, A.Hadda, V. Noninvasive Ventilation in Treatment of Respiratory Failure-Related COVID-19 Infection: Review of the Literature. *Canadian Respiratory Journal*. 2022;2022.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
522. Minthara B. Pulmonary arterial hemodynamics after hyperbaric oxygen therapy among naval divers. *Respirology*. 2016;21(Supplement 3):191.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
523. Moerer OB, J.Brander, L.Costa, R.Quintel, M.Slutsky, A. S.Brunet, F.Sinderby, C. Subject-ventilator synchrony during neural versus pneumatically triggered non-invasive helmet ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2008;34(9):1615-23.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
524. Moerer OF, S.Hartelt, M.Kuvaki, B.Quintel, M.Neumann, P. Influence of two different interfaces for noninvasive ventilation compared to invasive ventilation on the mechanical properties and performance of a respiratory system: a lung model study. *Chest*. 2006;129(6):1424-31.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
525. Moerer OH, P.Hinz, J.Severgnini, P.Calderini, E.Quintel, M.Pelosi, P. High flow biphasic positive airway pressure by helmet--effects on pressurization, tidal volume, carbon dioxide accumulation and noise exposure. *Critical Care (London, England)*. 2009;13(3):R85.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
526. Moerer OH, L. O. Non-invasive mechanical ventilation in hypoxemic respiratory failure: Just a matter of the interface? *Journal of Thoracic Disease*. 2016;8(9):2348-52.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
527. Moerer OH, L. O.Herrmann, P.Zippel, C.Quintel, M. Patient-Ventilator Interaction During Noninvasive Ventilation in Simulated COPD. *Respiratory Care*. 2016;61(1):15-22.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
528. Mohammadi AM, I.khademvatani, K.Pirnejad, H.Mirza-Aghazadeh, J.Gharebaghi, N.Abbasian Ardakani, A.Mirza-Aghazadeh-Attari, M. Clinical and radiological characteristics of pediatric patients with COVID-19: focus on imaging findings. *Japanese Journal of Radiology*. 2020;38(10):987-92.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
529. Mohari NR, D.Kabra, S.Lodha, R. Prolonged high frequency oscillatory ventilation (HFOV) in multicystic lung disease secondary to pulmonary tuberculosis. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2011;1):A121.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
530. Mojoli FI, G. A.Gerletti, M.Lucarini, C.Braschi, A. Carbon dioxide rebreathing during non-invasive ventilation delivered by helmet: a bench study. *Intensive Care Medicine*. 2008;34(8):1454-60.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
531. Mojoli FI, G. A.Curro, I.Pozzi, M.Via, G.Venti, A.Braschi, A. An optimized set-up for helmet noninvasive ventilation improves pressure support delivery and patient-ventilator interaction. *Intensive Care Medicine*. 2013;39(1):38-44.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
532. Mojoli FM, L.Zanierato, M.Campana, C.Mediani, S.Tavazzi, L.Braschi, A. Respiratory fatigue in patients with acute cardiogenic pulmonary edema. *European Heart Journal, Supplement*. 2004;6(6):F74-F80.



배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

533. Momose NO, Y.Yoshioka, J.Kano, T.Matsushita, S.Nakane, M.Kawamae, K. A comparison of the noise intensity from various respirators inside a helmet-type interface during non-invasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2013;2):S358.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
534. Mongodi SP, S.Salve, G.Orlando, A.Santangelo, E.Bonaiti, S.Stella, A.Colombo, A.Dransart-Raye, O.Iotti, G. A.Vaschetto, R.Bouhemad, B.Mojoli, F. Lung ultrasound score to predict the failure of non-invasive respiratory support in hypoxemic patients. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 32nd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2019;7(Supplement 3).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
535. Mongodi SS, E.Salve, G.Pregolato, S.Bonaiti, S.Stella, A.Colombo, A.Orlando, A.Vaschetto, R.Bouhemad, B.Mojoli, F. Lung ultrasound score to monitor non-invasive respiratory support in hypoxemic patients. *European Respiratory Journal Conference: 29th International Congress of the European Respiratory Society, ERS Madrid Spain*. 2019;54(Supplement 63).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
536. Monnard CF, E.Calonne, J.Scerri, I.Grasser, E. K.Dulloo, A. Human variability in the energy cost of low-level physical activity: Is there a role for insulin sensitivity? *Obesity Facts*. 2018;11(Supplement 1):330.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
537. Monne MA, R.Fancello, T.Piras, G.Sulis, V.Floris, A. R.Sanna, F.Toja, A.Paffi, P.Carai, A.Mameli, G.Fiamma, M. SARS-CoV-2 systemic infection in a kidney transplant recipient: Sequence analysis in clinical specimens. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2020;24(22):11914-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
538. Monset-Couchard MFDA, M.Henry, E. Clinical and radiological findings in 203 cases of delayed resorption of pulmonary fluid. [French]. *Annales de Pediatrie*. 1981;28(9):641-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
539. Monset-Couchard MFdA, M.Henry, E.Moriette, G.Bonsel, F.Relier, J. P. [Clinical and radiological findings in 203 cases of delayed resorption of pulmonary fluid (author's transl)]. *Semaine des Hopitaux*. 1982;58(17):1065-71.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
540. Montaguti AF, S.Carleo, A.Deh, A. A.Franceschi, A.Lam-pugnani, E.Simonini, A.Moscatelli, A.Ottonello, G.Tuo, P. Non invasive ventilation for acute respiratory failure. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2011;1):A83-A4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
541. Montomoli JB, M.Romeo, L.Menga, L. S.Cesarano, M.Rosa, T.Spadaro, S.Frontoni, E.Maggiore, S.Grieco, D. L.Antonelli, M. A machine learning-based algorithm to predict endotracheal intubation in covid-19 patients with acute respiratory failure: A potential clinical decision support tool. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
542. Moon JR, T.Boulanger, N.Deckelbaum, D.Grushka, J.Fata, P.Beckett, A.Khwaja, K. Trauma in northern Quebec. *CMAJ Canadian Medical Association Journal*. 2019;62(3 Supplement 2):S28.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
543. Mortamet GA, A.Essouri, S.Renolleau, S.Emeriaud, G.Fauroux, B. Interfaces for noninvasive ventilation

- in the acute setting in children. Paediatric Respiratory Reviews. 2017;23:84-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
544. Moscatelli AP, S.Buratti, S.Lampugnani, E.Di Mascio, A.Damasio, M. B.Caorsi, R.Gattorno, M.Castagnola, E. COVID-19 Pneumomediastinum: Possible Role of Transesophageal Echo in Bedside Percutaneous Bicaval Double-Lumen ECMO Cannulation in Children. A Case Report. Frontiers in Pediatrics. 2021;9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
545. Mourisco MB, F.Machado, F.Dias, D.Fernandes, M. First versus Second Wave of the COVID-19 Pandemics among the Critically Ill Requiring Invasive Mechanical Ventilation in a Portuguese ICU-What Changed? Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
546. Mu SCC, Y. H.Lai, P. Z.Chao, K. Y. Helmet Ventilation for Pediatric Patients During the COVID-19 Pandemic: A Narrative Review. Frontiers in Pediatrics. 2022;10:839476.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
547. Mulot GB, M.Plaisant, F.Ploin, D.Gillet, Y.Javouhey, E.Claris, O.Picaud, J. C.Casalegno, J. S.Butin, M. Risk Factors of Very Severe RSV Infections in a Multicenter Cohort of Very Preterm and Extreme Preterm Babies Receiving or Not Palivizumab. Frontiers in Pediatrics. 2022;10.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
548. Mumoli ND, F.Conte, G.Colombo, A.Capra, R.Porta, C.Rotiroti, G.Zuretti, F.Cei, M.Tangianu, F.Evangelista, I.Vitale, J.Mazzone, A.Giarretta, I. Upper extremity deep vein thrombosis in COVID-19: Incidence and correlated risk factors in a cohort of non-ICU patients. PLoS ONE [Electronic Resource]. 2022;17(1):e0262522.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
549. Munshi LH, J. B. Respiratory Support During the COVID-19 Pandemic: Is It Time to Consider Using a Helmet? JAMA. 2021;325(17):1723-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
550. Muta RC, J.Li, C.Yoo, S. J.Ito, K. Pollutant capture efficiencies in and around the opening surface of a fume hood under realistic conditions. Indoor and Built Environment. 2022;31(6):1636-53.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
551. Muti-Schuenemann GEUS, W.Solo, K.Khabsa, J.Thomas, R.Borowiack, E.Khamis, A. M.Hneiny, L.Darzi, A.Harrison, L.Bak, A.Bongnanni, A.Morgano, G. P.Stalteri, R.Hajizadeh, A.Lotfi, T.Reinap, M.Rochweg, B.Akl, E. A.Schunemann, H. J. Update Alert 3: Ventilation Techniques and Risk for Transmission of Coronavirus Disease, Including COVID-19. Annals of Internal Medicine. 2022;175(1):W6-W7.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
552. Naaz SO, E.Asghar, A.Sahay, N.Kumar, R. It is time to revise the ventilation strategy in COVID 19 affected patients. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2021;15(1):UE01-UE5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
553. Nagarkar S. The role of noninvasive ventilation in cancer patients with acute respiratory failure. Indian Journal of Critical Care Medicine. 2007;11(1):25-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
554. Naifeh KHS, J. W. Validation of a maskless CO2 response test for sleep and infant studies. Journal of Applied Physiology. 1988;64(1):391-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

555. Naifeh KHS, J. W.Kamiya, J.Krafft, M. Effect of aging on estimates of hypercapnic ventilatory response during sleep. *Journal of Applied Physiology*. 1989;66(4):1956-64.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
556. Naito KI, A.Watari, T.Nakao, Y.Honma, Y.Shimamura, Y.Mogami, A.Obayashi, O.Kaneko, K. Traumatic occipito-atlantal dislocation caused by motorcycle accident while wearing a full-face helmet. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2011;21(4):281-4.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
557. Nalepka CD. The oxygen hood for newborns in respiratory distress. *American Journal of Nursing*. 1975;75(12):2185-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
558. Napolitani MS, F.Bastia, L.Russo, S.Cuevas Cairo, I.Pezzi, A. CPAP helmet vs Invasive respiratory support in COVID-19 acute respiratory distress syndrome in elder patients: A monocentric retrospective study. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 33rd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2020;8(SUPPL 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
559. Napolitano NB, A.Walsh, B. K.Ginier, E.Strickland, S. L. AARC Clinical Practice Guideline: Management of Pediatric Patients With Oxygen in the Acute Care Setting. *Respiratory Care*. 2021;66(7):1214-23.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
560. Nava SN, P. Helmet to deliver noninvasive ventilation: "Handle with care". *Critical Care Medicine*. 2009;37(6):2111-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
561. Nava SN, P.Gregoretti, C. Interfaces and humidification for noninvasive mechanical ventilation. *Respiratory Care*. 2009;54(1):71-84.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
562. Nemoto SO, H.Sasaki, T.Katsumata, T.Kishi, K.Okumura, K.Mori, Y. Repair of persistent truncus arteriosus without a conduit: Sleeve resection of the pulmonary trunk from the aorta and direct right ventricle-pulmonary artery anastomosis. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2011;40(3):563-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
563. Neves HP, V.Bernardes, R. A.Sousa, J.Coelho, A.Dixe, M. D. A.Catela, N.Cruz, A. Helmet-Noninvasive Ventilation for Hospitalized Critically Ill COVID-19 Patients: Has Vaccination and the New Variants Changed Evidence? *Nursing Reports*. 2022;12(3):528-35.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
564. Nguyen VBJ, M.Lecacheux, C. Severe forms of acute bronchiolitis in infants. [French]. *Medecine et Maladies Infectieuses*. 1995;25(SPEC. ISS. DEC. A):1323-31.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
565. Nishimura HF, Y.Sakata, S. New applications of a portable isolation hood for use in several settings and as a clean hood. *Journal of Thoracic Disease*. 2020;12(7):3500-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
566. Niwa TI, T.Komaki, C.Tokioka, F.Tachibana, H.Arita, M.Hashimoto, T. The effect of heated humidifier settings for noninvasive positive pressure ventilation by helmet. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2013;187(MeetingAbstracts).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)

567. Nocci MD, E.Meneguzzi, M.Scolletta, S. Helmet CPAP as a Bridge From a Rapid Response Activation for Hypoxia Through Awake Tracheostomy in the Operating Room in a Patient With a Difficult Airway: A Case Report. *A&A Practice*. 2019;13(10):389-91.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
568. Noizet-Yverneau OL, F.Santerne, B.Akhavi, A.Pomedio, M.Saad, S.Dessioux, E.Morville, P. [Interfaces for pediatric noninvasive ventilation (excluding neonate)]. *Archives de Pediatrie*. 2008;15(10):1549-59.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
569. Nookala AW, T. Trans-odontoid screw migration and airway management in the neurosurgical patient. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. 2018;30(4):464.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
570. Northcutt NK, T.Smith, M.Lara, A. Black diamond antibodies: A skiing accident leading to fulminant hepatic failure. *Journal of Hospital Medicine*. 2012;2):S277-S8.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
571. Novazzi FG, A.Spezia, P. G.Focosi, D.Zago, C.Colombo, A.Cassani, G.Pasciuta, R.Tamborini, A.Rossi, A.Prestia, M.Capuano, R.Gasperina, D. D.Dentali, F.Severgnini, P.Ageno, W.Gambarini, C.Stefanelli, P.Baj, A.Maggi, F. Introduction of SARS-CoV-2 variant of concern 20h/501Y.V2 (B.1.351) from Malawi to Italy. *Emerging Microbes and Infections*. 2021;10(1):710-2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
572. Oda SO, K.Yashima, N.Kurota, M.Matsushita, S.Kumasaka, A.Kurihara, H.Kawamae, K. Work of breathing using different interfaces in spontaneous positive pressure ventilation: helmet, face-mask, and endotracheal tube. *Journal of Anesthesia*. 2016;30(4):653-62.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
573. Odena MP. Advances in non-invasive respiratory support in the ICU. *Pediatric Pulmonology*. 2018;53(Supplement 1):S34-S5.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
574. Oelberg DGA, E. W., 3rd. Oxygen hoods: an unusual cause of neonatal flexion contractures. *American Journal of Diseases of Children*. 1983;137(2):182.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
575. Offner PJR, F. P.Maier, R. V. The impact of motorcycle helmet use. *Journal of Trauma*. 1992;32(5):636-42.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
576. Oliveira MRB, G. D.de Mello Konzen, V.Garcia-Araujo, A. S.da Luz Goulart, C.Nunes Silva, R.Mara Wibeling, L.Dixit, S.Arena, R.Borghi-Silva, A. Noninvasive ventilation in patients with COVID-19 from the perspective of the risk of contamination: a narrative review. *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2022;16(1):67-77.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
577. Olivieri CC, R.Cammarota, G.Della Corte, F.Conti, G.Navalesi, P. Comparative evaluation of a new helmet for delivering noninvasive ventilation (NIV). *Intensive Care Medicine*. 2009;1):S128.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
578. Olivieri CC, R.Spinazzola, G.Ferrone, G.Longhini, F.Cammarota, G.Conti, G.Navalesi, P. Bench comparative evaluation of a new generation and standard helmet for delivering non-invasive ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2013;39(4):734-8.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
579. Olivieri CL, F.Cena, T.Cammarota, G.Vaschetto, R.Messina, A.Berni, P.Magnani, C.Della Corte,

- F.Navalesi, P. New versus Conventional Helmet for Delivering Noninvasive Ventilation: A Physiologic, Crossover Randomized Study in Critically Ill Patients. *Anesthesiology*. 2016;124(1):101-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
580. Omidian MMB, H.Deikhoda, F.Najahi, A.Nikzad, N.Soroureddin, Z. COVID-19 infection diagnosis incidentally in orthopedic trauma patients: Report of six cases. *Trauma Monthly*. 2020;25(6):269-74.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
581. Ong SJR, I.Anil, G.Tan, A. P.Sia, S. Y.Low, C. K.Hoon, H. X.Ang, B. W. L.Quek, S. T. SIR HELMET (Safety In Radiology HEalthcare Localised Metrological EnviromENT): a low-cost negative-pressure isolation barrier for shielding MRI frontline workers from COVID-19 exposure. *Clinical Radiology*. 2020;75(9):711.e1-.e4.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
582. Otero DPD, D. V.Fernandez, L. H.Magarino, A. S.Gonzalez, V. J.Klepzing, J. V.Montesinos, J. V. Preventing facial pressure ulcers in patients under non-invasive mechanical ventilation: a randomised control trial. *Journal of Wound Care*. 2017;26(3):128-36.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
583. Otteni JC. [Who knows Hood? Wanted!]. *Annales Francaises d Anesthesie et de Reanimation*. 1994;13(3):440.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
584. Pacilli AMG, I.Carbonara, P.Marchetti, A.Nava, S. Determinants of noninvasive ventilation outcomes during an episode of acute hypercapnic respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease: The effects of comorbidities and causes of respiratory failure. *BioMed Research International*. 2014;2014.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
585. Pacini DM, S.Di Simone, M. P.Ranocchi, F.Grillone, G.Di Bartolomeo, R.Pierangeli, A. Syphilitic aortic aneurysm: A rare case of tracheomalacia. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2003;126(3):900-2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
586. Pack AI. Application of Personalized, Predictive, Preventative, and Participatory (P4) Medicine to Obstructive Sleep Apnea. A Roadmap for Improving Care? *Annals of the American Thoracic Society*. 2016;13(9):1456-67.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
587. Pandita AM, S.Oleti, T. P.Tandur, B.Kiran, S.Narkhede, S.Prajapati, A. Effect of Nasal Continuous Positive Airway Pressure on Infants With Meconium Aspiration Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatrics*. 2018;172(2):161-5.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
588. Papachristos AE, E.Dowrick, A.Gosling, C. A description of the severity of equestrian-related injuries (ERIs) using clinical parameters and patient-reported outcomes. *Injury*. 2014;45(9):1484-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
589. Park MHK, M. J.Kim, A. J.Lee, M. J.Kim, J. S. Helmet-based noninvasive ventilation for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A case report. *World Journal of Clinical Cases*. 2020;8(10):1939-43.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
590. Park MK, J.Lee, H. L.Kwak, S. M.Ryu, J. S.Nam, H. S. High-flow nasal cannula versus non-invasive ventilation on reintubation in patients with established post-extubation respiratory failure. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 32nd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2019;7(Supplement 3).

- 배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
591. Park MK, J. S.Kim, M.Kim, A. J.Lee, M. J. Usefulness of non-invasive ventilation delivered by helmet versus oronasal mask among patients at high risk of post-extubation respiratory failure. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society International Congress, ERS.* 2020;56(Supplement 64).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
592. Parmar JP, V.Warathe, A.Singh, M.Bajaj, R.Kumar, J.Thukral, A.Chawla, D.Kumar, P.Deorari, A. Rationalising oxygen usage in a level II special newborn care unit in Madhya Pradesh, India. *BMJ Open Quality.* 2021;10(Supplement 1).  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
593. Pasche A. The effect of hypercapnia on respiratory characteristics and diving behaviour of freely diving seals. *Respiration Physiology.* 1976;26(2):183-94.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
594. Patel AP, S. K.Saoji, K.Saldna, M.Multani, P. K.Khalsa, A.Kelgaonkar, A.Bhusal, U.Nayak, S.Das, T.Jalali, S.Padhi, T. R. Bleb-like posterior combined retinal detachment in severe retinopathy of prematurity: clinical characteristics, management challenges and outcome. *Eye (Basingstoke).* 2021;35(11):3152-5.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
595. Patel BKH, J. B.Kress, J. P. Face Mask vs Helmet for Noninvasive Ventilation-Reply. *JAMA.* 2016;316(14):1497.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
596. Patel BKK, J. P.Hall, J. B. Alternatives to Invasive Ventilation in the COVID-19 Pandemic. *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2020;324(1):43-4.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
597. Patel BKW, K. S.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. Ease of mobilization during noninvasive ventilation in a randomized clinical trial of helmet ventilation in acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS.* 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
598. Patel BKW, K. S.MacKenzie, E.Salem, D.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. One-year outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome enrolled in a trial of helmet versus facemask noninvasive ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS.* 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
599. Patel SRD, R. Current management of sleep-related breathing disorders. *Minerva Pneumologica.* 2011;50(3):217-36.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
600. Paternoster GS, C.Pennacchio, E.Lisanti, F.Landoni, G.Cabrini, L. Awake pronation with helmet continuous positive airway pressure for COVID-19 acute respiratory distress syndrome patients outside the ICU: A case series. *Medicina Intensiva.* 2022;06:06.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
601. Patout MF, E.Lujan, M.Rabec, C.Carlucci, A.Razakamanantsoa, L.Kerfourn, A.Nunes, H.Tandjaoui-Lambiotte, Y.Cuvelier, A.Muir, J. F.Lalmoda, C.Langevin, B.Sayas, J.Gonzalez-Bermejo, J.Janssens, J. P. Recommended approaches to minimize aerosol dispersion of COVID during noninvasive ventilatory support can deteriorate ventilator performances: a benchmark comparative study. *European*

- Respiratory Journal Conference: International Congress of the European Respiratory Society, ERS. 2021;58(SUPPL 65).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
602. Patout MF, E.Lujan, M.Rabec, C.Carlucci, A.Razakamanantsoa, L.Kerfour, A.Nunes, H.Tandjaoui-Lambiotte, Y.Cuvelier, A.Muir, J. F.Lalmoda, C.Langevin, B.Sayas, J.Gonzalez-Bermejo, J.Janssens, J. P.Somno, N. I. V. Group. Recommended Approaches to Minimize Aerosol Dispersion of SARS-CoV-2 During Noninvasive Ventilatory Support Can Cause Ventilator Performance Deterioration: A Benchmark Comparative Study. *Chest*. 2021;160(1):175-86.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
603. Patroniti NF, G.Manfio, A.Coppo, A.Bellani, G.Pesenti, A. Head helmet versus face mask for non-invasive continuous positive airway pressure: a physiological study. *Intensive Care Medicine*. 2003;29(10):1680-7.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
604. Patroniti NS, M.Zanella, A.Isgro, S.Pesenti, A. Danger of helmet continuous positive airway pressure during failure of fresh gas source supply. *Intensive Care Medicine*. 2007;33(1):153-7.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
605. Paul RB, D. Some Important Points in Oxygen Therapy: An Update for the Clinicians in the Covid Era. *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine*. 2022;23(1-2):42-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
606. Pavan FR, A. Continuous positive pressure (CPAP) treatment of acute respiratory failure in children after hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplantation*. 2019;53:134.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
607. Pavlov IH, H.McNicholas, B.Perez, Y.Tavernier, E.Trump, M. W.Jackson, J. A.Zhang, W.Rubin, D. S.Spiegel, T.Hung, A.Estrada, M. A. I.Roca, O.Vines, D. L.Cosgrave, D.Mirza, S.Laffey, J. G.Rice, T. W.Ehrmann, S.Li, J. Awake Prone Positioning in Non-Intubated Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. *Respiratory Care*. 2022;67(1):102-14.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
608. Pearson SDS, M. R.Lecompte-Osorio, P.Wolfe, K. S.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P.Patel, B. K. Helmet noninvasive ventilation versus high flow nasal cannula for COVID-19 related acute hypoxemic respiratory failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2021;203(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
609. Pearson SP, B. K.Wolfe, K. S.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. Enteral feeding during noninvasive ventilation in a randomized clinical trial of helmet ventilation in acute respiratory distress syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
610. Peckham GJS, J.Pereira, G. R.Shutack, J. G. A clinical score for predicting the level of respiratory care in infants with respiratory distress syndrome. *Clinical Pediatrics*. 1979;18(12):716-20.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
611. Pelosi PS, P.Aspesi, M.Gamberoni, C.Chiumello, D.Fachinetti, C.Introzzi, L.Antonelli, M.Chiaranda, M. Non-invasive ventilation delivered by conventional interfaces and helmet in the emergency department. *European Journal of Emergency Medicine*. 2003;10(2):79-86.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
612. Peng YD, B.Zhao, H. W.Wang, W.Kang, J.Hou, H. J.Tan, W. Comparison between high-flow nasal

- cannula and noninvasive ventilation in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*. 2022;16:17534666221113663.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
613. Penuelas OF-V, F.Esteban, A. Noninvasive positive-pressure ventilation in acute respiratory failure. *CMAJ Canadian Medical Association Journal*. 2007;177(10):1211-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
614. Perez Gonzalez SMC, J.Rey Galan, C.Martin Abad, M.Medina Villanueva, A.Vazquez Alvarez, M. L. [Assembly and management of helmet-CPAP in infants and children with acute respiratory insufficiency]. *Enfermeria Intensiva*. 2011;22(2):60-4.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
615. Permana SAA, D.Thamrin, M. H.Arifin,Purwoko,. Incoherency between the clinical condition and the chest X-ray result in COVID-19 patients: A case series. *Anaesthesia, Pain and Intensive Care*. 2021;25(6):798-803.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
616. Permana SAS, A.Thamrin, M. H.Arifin,Harsini,. A promising therapy of tocilizumab and helmet CPAP to prevent intubation for COVID-19 induced severe ARDS: A case report. *Anaesthesia, Pain and Intensive Care*. 2020;24(6):659-63.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
617. Perrotta DDN, M.Marano, M.Stoppa, F.Cecchetti, C. Helmet CPAP and Non-invasive Ventilation in pediatric patients with acute respiratory failure: Single hospital experience. *Italian Journal of Pediatrics Conference: 74th Congress of the Italian Society of Pediatrics Rome Italy*. 2018;44(Supplement 3).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
618. Persiano TG, F.Cornara, P.Bonomi, F.Mediani, S. T.Casazza, A.Carnevale, L. Covid-19 patients lung ultrasound follow-up after discharge: A series of 35 patients from Ospedale Civile di Vigevano, Italy. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2021;9(SUPPL 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
619. Peterlana DM, A.Lucianer, T.Pedrazzoli, F.Dorigoni, S.Contu, C.Clerici, V.Rizzonelli, F.Sella, D.Boccafoglio, F.Spagnolli, W. Outcome of a cohort of critically ill patients with severeacute respiratory failure in COVID19 pneumonia. the Trentosub-intensive care unit (SICU) experience. *Italian Journal of Medicine*. 2020;14(SUPPL 2):125.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
620. Pfeifer ME, S.Voshaar, T.Randerath, W.Bauer, T.Geiseler, J.Dellweg, D.Westhoff, M.Windisch, W.Schonhofer, B.Kluge, S.Lepper, P. M. [Position Paper for the State of the Art Application of Respiratory Support in Patients with COVID-19 - German Respiratory Society]. *Pneumologie*. 2020;74(6):337-57.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
621. Phillips CW, C. J. Rhabdomyolysis-induced diabetes insipidus in a patient with traumatic brain injury: A case report. *PM and R*. 2010;1):S114-S5.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
622. Piaggi PM, I. A genome-wide association study using a custom genotyping array identifies variants in GPR158 associated with reduced energy expenditure and increased BMI and body adiposity in American Indians. *Vnitřní Lekarství*. 2017;63(9 Supplement 2):2S33-2S4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
623. Piastra MA, M.Chialetti, A.Polidori, G.Polidori, L.Conti, G. Treatment of acute respiratory failure by



- helmet-delivered non-invasive pressure support ventilation in children with acute leukemia: a pilot study. *Intensive Care Medicine*. 2004;30(3):472-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
624. Piastra MA, M.Caresta, E.Chiaretti, A.Polidori, G.Conti, G. Noninvasive ventilation in childhood acute neuromuscular respiratory failure: a pilot study. *Respiration*. 2006;73(6):791-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
625. Piastra MC, G.Caresta, E.Tempera, A.Chiaretti, A.Polidori, G.Antonelli, M. Noninvasive ventilation options in pediatric myasthenia gravis. *Paediatric Anaesthesia*. 2005;15(8):699-702.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
626. Piastra MDB, A.Morena, T. C.De Luca, D.Pezza, L.Pizza, A.Genovese, O.Mancino, A.Picconi, E.Conti, G. Noninvasive Ventilation in a Pediatric Trauma Center: A Cohort Study. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2022;37(2):177-84.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
627. Piastra MDL, D.Pietrini, D.Pulitano, S.D'Arrigo, S.Mancino, A.Conti, G. Noninvasive pressure-support ventilation in immunocompromised children with ARDS: a feasibility study. *Intensive Care Medicine*. 2009;35(8):1420-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
628. Pierucci PP, A.Carpagnano, G. E.Banfi, P.Crimi, C.Misseri, G.Gregoretto, C. The right interface for the right patient in noninvasive ventilation: a systematic review. *Expert Review of Respiratory Medicine*. 2022;16(8):931-44.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
629. Piraino T. 2016 year in review: Noninvasive ventilation. *Respiratory Care*. 2017;62(5):623-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
630. Pirola GMR, E.Castellani, D.Giannantoni, A.Rosadi, S.Gubbiotti, M. Transurethral and suprapubic catheter selfextraction in COVID-19 patients: A challenging condition for urologists. *Neurourology and Urodynamics*. 2021;40(SUPPL 3):S54-S5.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
631. Pisani LC, A.Nava, S. Interfaces for noninvasive mechanical ventilation: Technical aspects and efficiency. *Minerva Anestesiologica*. 2012;78(10):1154-61.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
632. Pisani LF, L.Corcione, N.Del Forno, M.Ferrari, M.Nava, S. Helmet ventilation in AIDS patients with severe pneumonia and acute hypoxaemic respiratory failure. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2013;42(SUPPL. 57).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
633. Pisano AA, M.Iovino, T.Gargiulo, S.Manduca, S.De Pietro, A. Transesophageal echocardiography through a non-invasive ventilation helmet. *Journal of Cardiothoracic & Vascular Anesthesia*. 2013;27(6):e78-81.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
634. Pittman JEZ, M.Weck, K.Leigh, M.Davis, S. D. Respiratory failure as cause of death in an infant with primary ciliary dyskinesia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2011;183(1 MeetingAbstracts).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
635. Plocienniczak MJP, R.Pisegna, J.Grillone, G.Brook, C. D. Evaluating a Prototype Nasolaryngoscopy Hood During Aerosol-Generating Procedures in Otolaryngology. *Otolaryngology - Head and Neck*

- Surgery (United States). 2021;164(6):1251-6.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
636. Plusa T. [Place of non-invasive ventilation in patients with COPD exacerbation]. *Polski Merkuriusz Lekarski*. 2010;28(166):315-8.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
637. Poli MT, P.Corsi, F.De Luca, M.Mustilli, M.Lukic, V.Simonetti, M.Ferraiuolo, G. Non invasive ventilation (NIV) in patients with acute cardiogenic pulmonary edema complicated by Respiratory effort in ICCU. *European Heart Journal, Supplement*. 2010;F:F54-F5.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
638. Poli MT, P.Mustilli, M.De Luca, M.Lukic, V.Basso, V.Ferraiuolo, F.Simonetti, M.Corsi, F.Ferraiuolo, G. Acute pulmonary edema complicated by respiratory failure: Treatment with non invasive ventilation. *Giornale Italiano di Cardiologia*. 2011;1):39S.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
639. Poli MT, P.Corsi, F.De Luca, M.Mustilli, M.Lukic, V.Simonetti, M. Acute pulmonary edema complicated by respiratory failure: Treatment with non invasive ventilation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;1):E1129.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
640. Poli MT, P.Basso, V.Mustilli, M.Lukic, V.De Luca, M.Simonetti, M.Ferraiuolo, F.Ferraiuolo, G. Non invasive ventilation for cardiogenic pulmonary edema in ICCU: Froth and bubbles? *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. 2012;1):107.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
641. Poli MT, P.Basso, V.Mustilli, M.Lukic, V.De Luca, M.Simonetti, M.Ferraiuolo, F.Ferraiuolo, G. Non invasive ventilation for cardiogenic pulmonary edema in iccu: Froth and bubbles? *Giornale Italiano di Cardiologia*. 2012;2):158S-9S.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
642. Poli MT, P.Basso, V.Mustilli, M.Lukic, V.De Luca, M.Simonetti, M.Ferraiuolo, F.Ferraiuolo, G. Two years of experience of non invasive ventilation for cardiogenic pulmonary edema in ICCU: Froth and bubbles? *Giornale Italiano di Cardiologia*. 2014;2):e69.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
643. Poli MT, P.Basso, V.Penco, M.Ferraiuolo, G. Is noninvasive ventilation effective and safe in cardiogenic pulmonary edema in very old patients? *European Heart Journal*. 2015;1):493.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
644. Polimenakos ACS, S. K.Blair, C.El Zein, C. F.Husayni, T. S.Ilbawi, M. N. Shunt reintervention and time-related events after norwood operation: Impact of shunt strategy. *Annals of Thoracic Surgery*. 2012;94(5):1551-61.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
645. Polti SM, G.Messinesi, G.Tana, F. Helmet CPAP in community acquired pneumonia with acute respiratory failure. *Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio*. 2006;21(1):9-13.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
646. Pons MP, M. J.Medina, A.Garcia, M.Palomeque, A. Non-invasive ventilation with neurally adjusted ventilation assist (NAVA). Preliminary data of a pilot study. *Intensive Care Medicine*. 2011;2):S333-S4.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
647. Pons-Odena MDLF, A. E.Cambra Lasaosa, F. J.Segura Matute, S.Palomeque Rico, A.Modesto, V. Non-invasive ventilation in bronchiolitis: Analysis according to a chronologic classification. *Journal of*

- Pediatric Intensive Care. 2012;1(4):193-200.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
648. Pozzi MRB, M.Janetti, M. B.Gazzurelli, L.Moratto, D.Chiarini, M.Plebani, A.Lougaris, V. Fatal SARS-CoV-2 infection in a male patient with Good's syndrome. *Clinical Immunology*. 2021;223.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
649. Prabhakaran KM, R.Choi, J.Chudner, A.Moscatello, A.Panzica, P.Latifi, R.Rhee, P. Open tracheostomy for COVID-19-positive patients: A method to minimize aerosolization and reduce risk of exposure. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2020;89(2):265-71.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
650. Prather IDW, J. R. An alternative oxygen supply technique for the difficult patient. *Undersea & Hyperbaric Medicine*. 1995;22(2):183-4.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
651. Pratt M. Occupational photoallergic contact dermatitis to thiourea in a firefighter. *Dermatitis*. 2021;32(3):e58-e9.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
652. Pratt MEP, M. D. Occupational photoallergic contact dermatitis to thiourea in a firefighter. *SAGE Open Medical Case Reports*. 2021;9:2050313X211057931.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
653. Pretorius AB, P.Wood, P.Sedibe-Legodi, H.Wenhold, F. Variability of resting energy expenditure (REE) and its components of early, middle and late achievers of steady state (SS): A study of 6-9-year-old Southern African children. *South African Journal of Clinical Nutrition*. 2021;34(3):83.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
654. Prigozen JMH, B. B.Flaherty, S. K.Henderson, J. M.Graham, D. A.Armistead, L. M.Habib, J. H.Lukowski, D. E. All-terrain vehicle-related maxillofacial trauma in the pediatric population. *Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 2006;64(9):1333-7.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
655. Prina EB, A. M.Aliberti, S.Piffer, F.Bozzano, V.Visintin, B.Cellini, A.Del Forno, M.Corradi, F.Ferrari, G.Nava, S.Pelosi, P.Cosentini, R. Non-invasive continuous positive airway pressure versus oxygen venturi in severe acute respiratory failure due to pneumonia: A randomized controlled trial. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2013;42(SUPPL. 57).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
656. Principi TP, S.Catani, F.Elisei, D.Gabbanelli, V.Pelaia, P.Leoni, P. Noninvasive continuous positive airway pressure delivered by helmet in hematological malignancy patients with hypoxemic acute respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2004;30(1):147-50.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
657. Privitera DC, N.Bellone, A. Author's response to "Continuous positive airway pressure helmet in patients with ARDS due to COVID-19 pneumonia: Insights about a therapy monitoring protocol". *Australian Critical Care*. 2022;35(4):335.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
658. Privitera DC, N.Zadek, F.Vailati, P.Airoldi, C.Cozzi, M.Pierotti, F.Fumagalli, R.Bellone, A.Langer, T. The Effect of Filters on CPAP Delivery by Helmet. *Respiratory Care*. 2022;67(8):995-1001.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
659. Privitera DC, N.Mazzone, A.Airoldi, C.Angaroni, L.Pierotti, F.Rocca, E.Dal Molin, A.Bellone, A. Nursing evaluation during treatment with helmet continuous positive airway pressure in patients with

- respiratory failure due to COVID-19 pneumonia: A case series. *Australian Critical Care*. 2022;35(1):46-51.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
660. Privitera DM, A.Vailati, P.Amato, R.Capsoni, N. Improving Helmet CPAP Use During COVID-19 Pandemic: A Multidisciplinary Approach in the Emergency Department. *DCCN - Dimensions of Critical Care Nursing*. 2022;41(4):178-81.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
661. Propst EJ. Revision repair of type IV laryngotracheoesophageal cleft using multiple long tapered engaging grafts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2017;103:80-2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
662. Pruijsten RvT, R.Hool, S.Saeijs, M.Verbiest, M.Miranda, D. R. Mobilization of patients on venovenous extracorporeal membrane oxygenation support using an ECMO helmet. *Intensive Care Medicine*. 2014;40(10):1595-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
663. Pruijsten RVT, R.Saeijs, M.Verbiest, M.Dos Reis Miranda, D. Mobilization of patients on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation support, with an 'ECMO-Helmet'. *Intensive Care Medicine*. 2014;1):S188.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
664. Qi LH, L.Mengtian, S.Wei, W.Changju, Z.Rongchang, C.Zhao, Z.Chao, L. Non-invasive ventilation with helmet in patients with respiratory failure caused by acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. [Chinese]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2020;32(1):14-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
665. Quadrelli PM, M.Secchiari, P.Vanni, A.Dell'amico, M.Laws, E. G. The role of Non Invasive Ventilation (NIV) following complex cardiac surgery. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2011;1):S39-S40.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
666. Rabitsch WS, P.Kostler, W. J.Stoiser, B.Knobl, P.Locker, G. J.Sperr, W.Burgmann, H.Herkner, H.Keil, F.Frass, M.Staudinger, T. Efficacy and tolerability of non-invasive ventilation delivered via a newly developed helmet in immunosuppressed patients with acute respiratory failure. *Wiener Klinische Wochenschrift*. 2003;115(15-16):590-4.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
667. Rabitsch WS, T.Locker, G. J.Kostler, W. J.Laczika, K.Frass, M.Knoebl, P.Greinx, H. T.Kalhs, P.Keil, F. Respiratory failure after stem cell transplantation: improved outcome with non-invasive ventilation. *Leukemia & Lymphoma*. 2005;46(8):1151-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
668. Racca FA, L.Gregoretti, C.Stra, E.Patessio, A.Donner, C. F.Ranieri, V. M. Effectiveness of mask and helmet interfaces to deliver noninvasive ventilation in a human model of resistive breathing. *Journal of Applied Physiology*. 2005;99(4):1262-71.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
669. Racca FA, L.Gregoretti, C.Varese, I.Berta, G.Vittone, F.Ferreyra, G.Stra, E.Ranieri, V. M. Helmet ventilation and carbon dioxide rebreathing: effects of adding a leak at the helmet ports. *Intensive Care Medicine*. 2008;34(8):1461-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
670. Racca FA, L.Berta, G.Barberis, L.Vittone, F.Gregoretti, C.Ferreyra, G.Urbino, R.Ranieri, V. M. Helmet ventilation for acute respiratory failure and nasal skin breakdown in neuromuscular disorders. *Anesthesia & Analgesia*. 2009;109(1):164-7.

배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

671. Racca FC, R.Robba, C.Caldarelli, V.Paglietti, M. G.De Angelis, M. C.Sekhon, M. S.Gualino, J.Bella, C.Passoni, N.Ranieri, V. M. Respiratory failure due to upper airway obstruction in children: use of the helmet as bridge interface. *Minerva Anestesiologica*. 2015;81(2):175-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
672. Radjev KI, P. S.Murphy, P.Von Essen, S. Recurrent Pneumothorax Complicating Cpap Therapy for Osa. *Chest*. 2020;158(4 Supplement):A1244.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
673. Radovanovic DP, S.Saad, M.Perotto, L.Rizzi, M.Santus, P. Predictors of weaning from helmet CPAP in COVID-19: preliminary results from a retrospective observational study. *European Respiratory Journal Conference: International Congress of the European Respiratory Society, ERS*. 2021;58(SUPPL 65).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
674. Radovanovic DP, S.Saad, M.Perotto, L.Giuliani, F.Santus, P. Predictors of weaning from helmet CPAP in patients with COVID-19 pneumonia. *Critical Care (London, England)*. 2021;25(1):206.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
675. Radovanovic DR, M.Pini, S.Saad, M.Chiumello, D. A.Santus, P. Helmet CPAP to Treat Acute Hypoxemic Respiratory Failure in Patients with COVID-19: A Management Strategy Proposal. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(4):22.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
676. Raggi VB, F.Anzellotti, G. M.Grieco, D. L.Michi, T.D'Arrigo, S.Dell'Anna, A. M.Mura, B.Eleuteri, D.Bocci, M. G.Pennisi, M. A.Maviglia, R.Antonelli, M. Gas conditioning during noninvasive ventilation with helmet interface. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 31st European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2018;6(Supplement 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
677. Rajguru R. Military aircrew and noise-induced hearing loss: prevention and management. *Aviation Space & Environmental Medicine*. 2013;84(12):1268-76.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
678. Rakislova NR-C, M. T.Marimon, L.Ribera-Cortada, I.Ismail, M. R.Carrilho, C.Fernandes, F.Ferrando, M.Sanfeliu, E.Castillo, P.Guerrero, J.Ramirez-Ruz, J.Saez De Gordo, K.Lopez Del Campo, R.Bishop, R.Ortiz, E.Munoz-Beatove, A.Vila, J.Hurtado, J. C.Navarro, M.Maixenchs, M.Delgado, V.Aldecoa, I.Martinez-Pozo, A.Castro, P.Menendez, C.Bassat, Q.Martinez, M. J.Ordi, J. Minimally Invasive Tissue Sampling Findings in 12 Patients with Coronavirus Disease 2019. *Clinical Infectious Diseases*. 2021;73:S454-S64.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
679. Rali ASH, C.Miller, R.Morgan, C. K.Mejia, D.Sabo, J.Herlihy, J. P.Devarajan, S. R. Helmet CPAP revisited in COVID-19 pneumonia: A case series. *Canadian Journal of Respiratory Therapy*. 2020;56:32-4.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
680. Rangachari VA, R.Jain, A.Kapoor, M. C. Neonatal airway lesions: Our experience and a review of the literature. *Journal of Laryngology and Otology*. 2013;127(1):80-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
681. Raoof SN, S.Carpati, C.Hill, N. S. High-Flow, Noninvasive Ventilation and Awake (Nonintubation) Proning in Patients With Coronavirus Disease 2019 With Respiratory Failure. *Chest*. 2020;158(5):1992-2002.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

682. Raphael DTC, P.Arnaudov, D.Benbassat, M. Acoustic reflectometry esophageal profiles minimally affected by massive gas ventilation. *American Journal of Emergency Medicine*. 2005;23(6):747-53.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
683. Raurell-Torreda MR-C, A.Rodriguez-Palma, M.Farres-Tarafa, M.Marti, J. D.Hurtado-Pardos, B.Penarrubia-San Florencio, L.Saez-Paredes, P.Esquinas, A. M. Prevention and treatment of skin lesions associated with non-invasive mechanical ventilation. Recommendations of experts. *Enfermeria Intensiva*. 2017;28(1):31-41.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
684. Rauseo MM, L.Caporusso, R. R.Cantatore, L. P.Perrini, M. P.Vetuschi, P.La Bella, D.Tullo, L.Cinnella, G. SARS-CoV-2 pneumonia succesfully treated with cpap and cycles of tripod position: a case report. *BMC Anesthesiology*. 2021;21(1):9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
685. Reardon LC, O.Ronan, C.Vaidya, M. A single centre experience of using the CPAP hood. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2014;1):28.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
686. Redondo Calvo FJBR, N.Una Orejon, R.Villazala Garcia, R.Yuste Pena, A. S.Belda, F. J. Elevated Extravascular Lung Water Index (ELWI) as a Predictor of Failure of Continuous Positive Airway Pressure Via Helmet (Helmet-CPAP) in Patients With Acute Respiratory Failure After Major Surgery. *Archivos de Bronconeumologia*. 2015;51(11):558-63.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
687. Redondo Calvo FJM, M.Gilsanz, F.Una, R.Villazala, R.Bernal, G. Helmet noninvasive mechanical ventilation in patients with acute postoperative respiratory failure. *Respiratory Care*. 2012;57(5):743-52.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
688. Redondo Calvo FJMD, M.Villazala Gonzalez, R.Yuste Pena, A. S.Una Orejon, R.Alday Munoz, E.Bernal Garcia, G. Factors predicting failure in the use of non-invasive mechanical ventilation with a helmet, in patients with acute postoperative respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2010;2):S113.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
689. Redondo Calvo FJV, R.Yuste, A. S.Mendiola, A.Bejarano, N. Value of elevated extravascular lung water index and noninvasive mechanical ventilation in the postoperative respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2012;1):S151.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
690. Redondo FJM, M.Villazala, R.Bernal, G. [Noninvasive ventilation through a helmet following facial reconstruction surgery]. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*. 2008;55(2):128-30.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
691. Redondo FM, M.Mendiola, A.Baladron, V.Bernal, G. Elevated ELWI values are predictors of NonInvasive Mechanical Ventilation (NIMV) failure. *European Journal of Anaesthesiology*. 2009;45):175.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
692. Rettig JS. Waiting to exhale: Optimizing noninvasive synchrony in COPD? *Respiratory Care*. 2016;61(1):122-4.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
693. Retucci MA, S.Ceruti, C.Santambrogio, M.Tammaro, S.Cuccarini, F.Carai, C.Grasselli, G.Oneta, A. M.Saderi, L.Sotgiu, G.Privitera, E.Biasi, F. Prone and Lateral Positioning in Spontaneously Breathing Patients With COVID-19 Pneumonia Undergoing Noninvasive Helmet CPAP Treatment. *Chest*.

- 2020;158(6):2431-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
694. Rezoagli EC, G.Dezza, L.Galesi, A.Gallo, G. P.Fumagalli, R.Bellani, G.Foti, G.Lucchini, A. High efficiency particulate air filters and heat & moisture exchanger filters increase positive end-expiratory pressure in helmet continuous positive airway pressure: A bench-top study. *Pulmonology*. 2022;04:04.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
695. Rezoagli EM, A.Bellani, G.Pesenti, A.Grasselli, G. Development of a Critical Care Response - Experiences from Italy During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Anesthesiology Clinics*. 2021;39(2):265-84.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
696. Rezoagli EV, S.Gatti, S.Russotto, V.Borgo, A.Lucchini, A.Foti, G.Bellani, G. Helmet and face mask for non-invasive respiratory support in patients with acute hypoxemic respiratory failure: A retrospective study. *Journal of Critical Care*. 2021;65:56-61.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
697. Richards HR-B, K.O'Brien, T.Wilson, G.Furyk, J. Clinical benefits of prone positioning in the treatment of non-intubated patients with acute hypoxic respiratory failure: A rapid systematic review. *Emergency Medicine Journal*. 2021;38(8):594-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
698. Riggs RJ. A baby incubator designed for conditions in Ghana. *Journal of Medical Engineering & Technology*. 1977;1(1):33-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
699. Roa Gomez GD-F, G.Venkatram, S. Fiber-Optic Bronchoscopy in Patients Infected with Covid-19: A Case Series. *Chest*. 2020;158(4 Supplement):A1943.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
700. Robson M. Management issues in the acutely unwell patient with Down syndrome. *Anaesthesia*. 2015;3:48.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
701. Rocans RPO, A.Battaglini, D.Bine, E.Birnbaums, J. V.Tsarevskaya, A.Udre, S.Aleksejeva, M.Mamaja, B.Pelosi, P. The Impact of Different Ventilatory Strategies on Clinical Outcomes in Patients with COVID-19 Pneumonia. *Journal of Clinical Medicine*. 2022;11(10).  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
702. Rocchi PMC, E.Cagnazzo, L.Lugetti, S.Ruggeri, A.Greco, F. S.Knafelz, P. M. Evaluation of continuous positive airway pressure in dogs with cardiogenic pulmonary edema secondary to severe mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2018;32(1):540-1.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
703. Roccia FC, B. Sleep medicine and weaning from tracheostomy: Helmet, a new frontline in intensive medicine care. *Sleep Medicine*. 2009;2:S11.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
704. Rocco MC, G.Alessandri, E.Morelli, A.Spadetta, G.Laderchi, A.Di Santo, C.Francavilla, S.Pietropaoli, P. Rescue treatment for noninvasive ventilation failure due to interface intolerance with remifentanyl analgesedation: a pilot study. *Intensive Care Medicine*. 2010;36(12):2060-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
705. Rocco MDU, D.Morelli, A.Spadetta, G.Conti, G.Antonelli, M.Pietropaoli, P. Noninvasive ventilation by helmet or face mask in immunocompromised patients: a case-control study. *Chest*. 2004;126(5):1508-15.

배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌

706. Rodriguez WJB, R. H.Connor, J. D.Kim, H. W.Brandt, C. D.Parrott, R. H.Burch, B.Mace, J. Environmental exposure of primary care personnel to ribavirin aerosol when supervising treatment of infants with respiratory syncytial virus infections. *Antimicrobial Agents & Chemotherapy*. 1987;31(7):1143-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
707. Rondelli VB, A.Centonze, P.Perini, F.Romano, F.Bufalari, A.De Monte, V.Staffieri, F. Respiratory effects of continuous positive airway pressure administered during recovery from general anaesthesia in brachycephalic dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2016;43(4):A15.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
708. Rondelli VG, A.Iacobellis, P.Auriemma, E.Romano, F.Crovace, A.Francesco, F. Effects of cpap on laryngeal volume in dogs anesthetized with propofol and fentanyl: A computed tomography study. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 2017;27(Supplement 1):S28.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
709. Rondelli VG, A.Iacobellis, P.Grasso, S.Stripoli, T.Lacitignola, L.Auriemma, E.Romano, F.Araos, J. D.Staffieri, F. Evaluation of the effects of helmet continuous positive airway pressure on laryngeal size in dogs anesthetized with propofol and fentanyl using computed tomography. *Journal of veterinary emergency & critical care*. 2020;30(5):543-9.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
710. Rossetti EA, L.Meschini, A.Leone, G.Lazzaro, S.Del Principe, G.Bianchi, R.Picardo, S. Early Leukapheresis Depletion in an Ex-Premature with Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to Bordetella Pertussis and Coronavirus Infection. *Blood Purification*. 2020;49(6):758-60.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
711. Rossetti EDG, L.Appierto, L.Bianchi, R.Chiusolo, F.Germani, A.Tortora, F.Wolfler, A.Picardo, S. Retrospective study found that helmet continuous positive airway pressure provided effective support for severe bronchiolitis. *Acta Paediatrica*. 2020;109(12):2671-3.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
712. Rubin DST, A.Shahul, S. S. Emergency Airway Management in COVID-19: Comment. *Anesthesiology*. 2022;136(2):394-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
713. Ruggeri MR, M.Gerace, C.Pagliaro, M. Unraveling the neuropsychological disorders in the post-Covid 19 syndrome: Dysexecutive syndrome and subjective cognitive complaint. *Journal of the Neurological Sciences*. 2021;Conference: World Congress of Neurology(WCN 2021. Rome Italy. 429 Supplement).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
714. Ryles MTP-B, J. L. The effect of positive pressure breathing for altitude protection on intraocular pressure. *Aviation Space & Environmental Medicine*. 1996;67(12):1179-84.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
715. Saeed RS, M. A Potentially under-Recognized Complication of Positive Pressure Ventilation: Acute Hypocalcemia. *Chest*. 2022;162(4 Supplement):A1046.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
716. Sahay NB, U. K.Sharma, S. Respiratory failure in a neonate with pierre robin syndrome -a challenging proposition. *Kathmandu University Medical Journal*. 2017;15(58):179-81.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
717. Saint-Pierre MS, R. Recurrent Cough Syncope (Cs) Due to Tracheobronchomalacia Successfully



- Managed with Pregabalin. *Chest*. 2019;156(4 Supplement):A1221.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
718. Salimbene IL, I.Valente, S. Respiratory failure in a patient with dermatomyositis. *Multidisciplinary Respiratory Medicine*. 2013;8(1):27.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
719. Salinas JT, S.Davis, S. W. Necrotizing Fasciitis in an Adult Male. *Laboratory Medicine*. 2004;35(3):154-7.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
720. Salva OD, P. A.Giler, C. S.Quinodoz, D. C.Guzman, L. G.Munoz, S. E.Carrillo, M. N.Porta, D. J.Ambasch, G.Coscia, E.Diaz, J. L. T.Bueno, G. D.Fandi, J. O.Maldonado, M. A.Pena Chiappero, L. E.Fournier, F.Perez, H. A.Quiroga, M. A.Sala Mercado, J. A.Martinez Picco, C.Beltran, M. A.Arganaras, L. A.Rios, N. M.Kalayan, G. I.Beltramo, D. M.Garcia, N. H. Reversal of SARS-CoV2-Induced Hypoxia by Nebulized Sodium Ibuprofenate in a Compassionate Use Program. *Infectious Diseases and Therapy*. 2021;10(4):2511-24.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
721. Salve GF, E.Pregnotato, S.Giulia, T.Riccardi, F.Mascia, B.Bonaiti, S.Pizzulli, M.Fontanelli, L.Mongodi, S.Mojoli, F.Veronesi, R. ARDS treated in a super-obese COVID-19 patient admitted to an OR converted into ICU. *Intensive Care Medicine Experimental Conference: 33rd European Society of Intensive Care Medicine Annual Congress, ESICM*. 2020;8(SUPPL 2).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
722. Salyer JWC, R. L. Patterns of practice in neonatal and pediatric respiratory care. *Respiratory Care*. 1990;35(9):879-88.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
723. Samadov FG, E.Aliyev, F.Isayev, E. The "Spiked Helmet" sign - A potential relationship to Takotsubo cardiomyopathy. *American Journal of Emergency Medicine*. 2018;36(2):e5-345.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
724. Samartin FS, E.Brambilla, A. M.Torre, A.Ingrassia, S.Gidaro, A. Incidence and outcome of delirium during helmet CPAP treatment in COVID-19 patients. *Internal & Emergency Medicine*. 2022;17(1):307-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
725. Samuels KB, A.Davenport, D. L.Bernard, A. C. Occupational vs. non-occupational equestrians: Differences in demographics and injury patterns. *Injury*. 2022;53(1):171-5.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
726. Santus PP, S.Amati, F.Saad, M.Gatti, M.Mondoni, M.Tursi, F.Rizzi, M.Chiumello, D. A.Monzani, V.Biasi, F.Aliberti, S.Radovanovic, D. Predictors of Helmet CPAP Failure in COVID-19 Pneumonia: A Prospective, Multicenter, and Observational Cohort Study. *Canadian Respiratory Journal*. 2022;2022:1499690.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
727. Santuz PS, M.Benedetti, M.Biban, P. Comment on "A new device for administration of continuous positive airway pressure in preterm infants" by Trevisanuto et al. [6]. *Intensive Care Medicine*. 2005;31(12):1732-3.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
728. Sashi Kumar VP, V. K.Sathasivam, K. Innovating affordable neonatal care equipment for use at scale. *Journal of Perinatology*. 2016;36(s3):S32-S6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구

729. Scala RA, G.Ippolito, M.Cortegiani, A.Iozzo, P.Vitale, F.Guidelli, L.Gregoretto, C. Material and Technology: Back to the Future for the Choice of Interface for Non-Invasive Ventilation - A Concise Review. *Respiration*. 2020;99(9):800-17.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
730. Scalon JDF, S. M.Cunha, T. A. Validation of models for predicting the use of health technologies. *Medical Decision Making*. 1998;18(3):311-9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
731. Scalon JDM, M. F.Panerai, R. B. A method for predicting the utilization of medical technology in neonatal care. *Technology & Health Care*. 1996;3(4):273-8.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
732. Scandroglia MP, U.Mazzone, E.Agrati, P.Aspesi, M.Gamberoni, C.Severgnini, P.Di Stella, R.Chiumello, D.Minoja, G.Pelosi, P. Use and nursing of the helmet in delivering non invasive ventilation. *Minerva Anestesiologica*. 2002;68(5):475-80.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
733. Scarberry GH, D. R.Smaldone, G.O'Callaghan, C.Rau, J. L.Janssens, H. Discussion. *Journal of Aerosol Medicine: Deposition, Clearance, and Effects in the Lung*. 2007;20(SUPPL. 1):S98-S9.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
734. Schols AMWJS, P. F. M.Ceulemans, H.Wouters, E. F. M.Saris, W. H. M. Measurement of resting energy expenditure in patients with chronic obstructive pulmonary disease in a clinical setting. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 1992;16(4):364-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
735. Sehgal ISA, R. Non-invasive ventilation in acute respiratory distress syndrome: helmet use saves lives? *Annals of Translational Medicine*. 2016;4(18):349.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
736. Sena RSB, A. L.Cardoso, M. M. L.Brasil, T. B. Effects of endotracheal and upper airway suctioning on physiological parameters of premature infants at neonatal intensive care unit. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2011;183(1 MeetingAbstracts).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
737. Senniappan KJ, S.Rangappa, P.Kanchi, M. Hyperbaric oxygen therapy: Can it be a novel supportive therapy in COVID-19? *Indian Journal of Anaesthesia*. 2020;64(10):835-41.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
738. Senyei GL, B.Nobari, M. M.Miller, R. J.Boys, J.Weissbrod, P.Guo, T.Cheng, G. Z. The Use of a Personalized T-Tube to Treat Tracheal Stenosis Due to Actinomyces Necrotizing Tracheitis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: International Conference of the American Thoracic Society, ATS*. 2022;205(1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
739. Sferrazza Papa GFDM, F.Akoumianaki, E.Brochard, L. Recent advances in interfaces for non-invasive ventilation: from bench studies to practical issues. *Minerva Anestesiologica*. 2012;78(10):1146-53.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
740. Sforza AG, M.Cimmino, C. S.Izzo, A.Cristiano, G.Mancusi, C.Sibilio, G.Carlino, M. V. Continuous positive airway pressure therapy in the management of hypercapnic cardiogenic pulmonary edema. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2021;91(3):01.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌

741. Shaffer SGG, P. G.Goetz, K. L. Elevated atrial natriuretic factor in neonates with respiratory distress syndrome. *Journal of Pediatrics*. 1986;109(6):1028-33.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
742. Shahbaznejad LR, H.Navaeifar, M. R.Hosseinzadeh, F.Movahedi, F. S.Rezai, M. S. Clinical Characteristics and Outcomes of COVID-19 in Children in Northern Iran. *International Journal of Pediatrics (United Kingdom)*. 2021;2021.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
743. Shan MP, X.Wang, W.Lan, C.Chen, R.Zhu, C.Liu, Q. Noninvasive ventilation as a weaning strategy in subjects with acute hypoxemic respiratory failure. *Respiratory Care*. 2020;65(10):1574-84.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
744. Shaw KML, A. L.Lozano, R.Szabo, M.Smith, S.Wang, J. Intensive care unit isolation hood decreases risk of aerosolization during noninvasive ventilation with COVID-19. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2020;67(10):1481-3.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
745. Sherer RL, C.Zhu, M.Lio, J. Cancer, transplantation, and other immunocompromising conditions were not significantly associated with severe COVID-19 or death in hospitalized COVID-19 patients in Chicago. *Journal of the International AIDS Society Conference: HIV Glasgow Virtual*. 2020;23(SUPPL 7).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
746. Shukun HY, T.Yahong, L.Lujun, Q. Meta-analysis of clinical efficacy of Helmet non-invasive ventilation and oxygen therapy on patients with hypoxemic respiratory failure. [Chinese]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2019;31(9):1118-22.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
747. Simioli FA, A.Langella, G.Polistina, G. E.Martino, M.Fiorentino, G. Clinical outcomes of high-flow nasal cannula in COVID-19 associated postextubation respiratory failure. A single-centre case series. *Anestezjologia Intensywna Terapia*. 2020;52(5):373-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
748. Simioli FA, A.Langella, G.Polistina, G. E.Martino, M.Fiorentino, G. High flow nasal cannula oxygen therapy in COVID-19 associated severe acute respiratory distress. A single center experience. *Minerva Pneumologica*. 2020;59(2):24-6.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
749. Sindhvani GM, M.Gangakhedkar, M.Madan, K.Dua, R.Sharma, P.Saini, L. Flexible bronchoscopy during the COVID-19 pandemic: A concise clinical review and practical recommendations. *Lung India*. 2021;38(7 Supplement 1):S48-S52.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
750. Singh KB, A.Dubey, P. K. Use of "low approach" femoral central venous cannulation during COVID-19 pandemic. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2021;25(SUPPL 1):S46.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
751. Sinha RS, A.Singh, A.Patel, N.Ray, B.Vyas, V. Anesthetic management of a preterm infant with Crouzon's syndrome. *Acta Anaesthesiologica Belgica*. 2017;68(3):147-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
752. Sironi SB, G.Gaiotto, M.Donolato, F.Foti, G.Rossi, G. P.Pesenti, A. [CPAP in acute pulmonary edema. Our experience of the nurse role in the out of hospital life support]. *Minerva Anestesiologica*. 2002;68(5):470-4.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌

753. Sivasubramaniam PQ, C. E.Blevins, M.Al Hajajra, A.Khuri-Bulos, N.Faouri, S.Halasa, N. Neonatal outcomes of infants admitted to a large government hospital in Amman, Jordan. *Global Journal of Health Science*. 2015;7(4):217-34.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
754. Skabelund AJR, F. A.McCann, E. T.Lospinoso, J. A.Burroughs, L.Gallup, R. A.Morris, M. J. Pulmonary function and respiratory health of military personnel before southwest asia deployment. *Respiratory Care*. 2017;62(9):1148-55.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
755. Skoczynski SE, A. M. Cut-off point for switching from non-invasive ventilation to intubation in severe ARDS. Still a spectrum of greys and whites. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2016;48(1):61-2.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
756. Skondra DM, A.Spedale, M.Deng, N.Leone, V.Chang, E.Theriault, B. Gnotobiotic animal model of laser-induced choroidal neovascularization in germ-free mice. *Investigative Ophthalmology and Visual Science Conference*. 2019;60(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
757. Smith LO. Alpine Climbing: Injuries and Illness. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2006;17(3):633-44.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
758. Smith SJW, J. In reply: Potential risks associated with intensive care unit aerosol isolation hood use. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2020;67(11):1661-2.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
759. Spatocco RC, P. M.Thomas, F.Adams, K. A.Shuey, D. Animal allergens: What's your exposure? *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2017;56(5):623.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
760. Spinelli EM, T. Lung and Diaphragm Protection during Noninvasive Respiratory Support. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2020;201(7):875-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
761. St Clair NT, S. M.Greenspan, J. S. Supplemental oxygen delivery to the nonventilated neonate. *Neonatal Network - Journal of Neonatal Nursing*. 2001;20(6):39-46.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
762. Stabile MS, A.Acquafredda, C.Imperante, A.Crovace, A. M.Lacitignola, L.Staffieri, F. Enhanced Perioperative Respiratory Management of Sheep Undergoing Experimental Surgery. *Laboratory Animals*. 2022;56(1 Supplement):145.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
763. Staffieri FC, A.De Monte, V.Centonze, P.Gigante, G.Grasso, S. Noninvasive continuous positive airway pressure delivered using a pediatric helmet in dogs recovering from general anesthesia. *Journal of veterinary emergency & critical care*. 2014;24(5):578-85.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
764. Stefanie WC, L.Frank, S. Establishing a model of germ-free endotracheal intubation and desflurane anaesthesia in mice. *Swiss Medical Weekly*. 2016;146(Supplement 220):8S-9S.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
765. Steinberg IC, E.Gattarello, S.Cappio Borlino, S.Chiumello, D. Diaphragmatic ultrasound and esophageal pressure in COVID-19 pneumonia during helmet CPAP. *Intensive Care Medicine*. 2022;48(8):1095-6.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

766. Stephenson RNM, I.Watt, S. J.Ross, J. A. Measurement of oxygen concentration in delivery systems used for hyperbaric oxygen therapy. *Undersea & Hyperbaric Medicine*. 1996;23(3):185-8.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
767. Stillwell PCQ, J. D.Munro, P. R.Mallory, G. B., Jr. Effectiveness of open-circuit and oxyhood delivery of helium-oxygen. *Chest*. 1989;95(6):1222-4.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
768. Striker RHC, A. J.Titus, R. A.Davis, A. T.Rodriguez, C. H. Repeal of the Michigan helmet law: the evolving clinical impact. *American Journal of Surgery*. 2016;211(3):529-33.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
769. Stutz MRL, A. G.Pearson, S. D.Ward, C.Lecompte Osorio, P.Herbst, P.Wolfe, K. S.Pohlman, A.Hall, J. B.Patel, B. K.Kress, J. P. Feasibility of physical and occupational therapy in critically ill patients with COVID-19 infection. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2021;203(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
770. Su PHC, Y. Z.Chang, H. P.Wang, S. L.Haung, H. I.Huang, P. C.Chen, J. Y. Exposure to di(2-ethylhexyl) phthalate in premature neonates in a neonatal intensive care unit in Taiwan. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2012;13(6):671-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
771. Supady AC, A.Barbaro, R. P.Camporota, L.Diaz, R.Fan, E.Giani, M.Hodgson, C.Hough, C. L.Karagiannidis, C.Kochanek, M.Rabie, A. A.Riera, J.Slutsky, A. S.Brodie, D. Respiratory indications for ECMO: focus on COVID-19. *Intensive Care Medicine*. 2022;48(10):1326-37.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
772. Supino MCB, D.Scateni, S.Scialanga, B.Mesturino, M. A.Bock, C.Chiaretti, A.Giglioni, E.Reale, A.Musolino, A. M. Point-of-care lung ultrasound in infants with bronchiolitis in the pediatric emergency department: a prospective study. *European Journal of Pediatrics*. 2019;178(5):623-32.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
773. Swaika SG, S.Bhattacharyya, C. Airway devices in paediatric anaesthesia. *Indian Journal of Anaesthesia*. 2019;63(9):721-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
774. Swartz EEM, J. P.Beltz, N. M.Day, M. A.Decoster, L. C. Face mask removal is safer than helmet removal for emergent airway access in American football. *Spine Journal*. 2014;14(6):996-1004.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
775. Swartz EEM, J. P.Decoster, L. C.Al-Darraj, S.Bric, J. Emergent Access to the Airway and Chest in American Football Players. *Journal of athletic training*. 2015;50(7):681-7.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
776. Tabbi LT, R.Fantini, R.Castaniere, I.Bruzzo, G.Nani, C.Caffarri, L.Sacchi, M.Spacone, A.Dongilli, R.Boni, E.Falsini, L.Ribuffo, V.Marchioni, A.Clini, E. Incidence and Predictors of Delirium in Patients with Acute Respiratory Failure Undergoing Non-Invasive Mechanical Ventilation. *Chest*. 2020;157(6 Supplement):A410.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
777. Tabbi LT, R.Castaniere, I.Fantini, R.Sorgentone, S.Paonessa, M. C.Sacchi, M.Spacone, A.Dongilli, R.Boni, E.Falsini, L.Ribuffo, V.Marchioni, A.Pisani, L.Nava, S.Clini, E. Onset and clinical predictors of delirium in patients undergoing non-invasive mechanical ventilation for acute respiratory failure - NIVILIUM multicenter trial. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society*

- International Congress, ERS. 2020;56(Supplement 64).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
778. Tabbi LT, R.Comellini, V.Dongilli, R.Sorgentone, S.Spacone, A.Paonessa, M. C.Sacchi, M.Falsini, L.Boni, E.Ribuffo, V.Bruzzi, G.Castaniere, I.Fantini, R.Marchioni, A.Pisani, L.Nava, S.Clini, E.Respiratory Intensive Care Study, group. Delirium incidence and risk factors in patients undergoing non-invasive ventilation for acute respiratory failure: a multicenter observational trial. *Minerva Anestesiologica*. 2022;88(10):815-26.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
779. Taccone PC, D. Face Mask vs Helmet for Noninvasive Ventilation. *JAMA*. 2016;316(14):1496.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
780. Taccone PH, D.Caironi, P.Bigatello, L. M. Continuous positive airway pressure delivered with a "helmet": effects on carbon dioxide rebreathing. *Critical Care Medicine*. 2004;32(10):2090-6.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
781. Takinami Y. [Usefulness of helmet type mask in the treatment of postoperative atelectasis in a child: a case report]. *Masui - Japanese Journal of Anesthesiology*. 2010;59(10):1271-2.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
782. Tan YXL, S. J.Li, H. T.Yin, X. J.Cheng, B.Guo, J. L.Li, N.Zheng, C. Z.Chang, H. Y. Role of surfactant protein C in neonatal genetic disorders of the surfactant system A case report. *Medicine (United States)*. 2021;100(50):E28201.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
783. Tang GL, J.Zhang, Y.Shi, Q. The Effects and Safety of Continuous Positive Airway Pressure in Children with Bronchiolitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Tropical Pediatrics*. 2021;67(2):17.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
784. Tatham KCK, M.Palozzi, L.Slogan, T.Traill, J.Campbell, V.Lapinsky, S.Goligher, E. Helmet interface increases lung volumes at equivalent ventilator pressures compared to the facemask interface during non-invasive ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS*. 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
785. Tatham KCK, M.Palozzi, L.Lapinsky, S. E.Brochard, L. J.Goligher, E. C. Helmet interface increases lung volumes at equivalent ventilator pressures compared to the face mask interface during non-invasive ventilation. *Critical Care (London, England)*. 2020;24(1):504.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
786. Tehrani FTB, A. R. A feedback controller for supplemental oxygen treatment of newborn infants: a simulation study. *Medical Engineering & Physics*. 1994;16(4):329-33.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
787. Tempestilli MS, G. V.Maffongelli, G.Marini, M. C.Ascoli Bartoli, T.Ippolito, G.Nicastri, E.Marchioni, L.Agrati, C. Plasma concentrations of remdesivir metabolite in a critical COVID-19 patient needing continuous venovenous haemodialysis. *European Journal of Clinical Pharmacology*. 2021;77(10):1583-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
788. Testa GI, F.Vitale, E.Iacoella, C.Fragasso, T.Rossi, E.Cogo, P. Use of non-invasive ventilation (NIV) in paediatric cardiac patients. *Intensive Care Medicine*. 2011;2):S333.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
789. Tezza FB, S. Retroperitoneal haematoma in COVID-19 patients. *Blood Transfusion*. 2020;18(SUPPL

- 4):S496.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
790. Thille AWC, R.Frat, J. P. Noninvasive ventilation and high-flow nasal oxygen for acute respiratory failure: is less more? *Current Opinion in Critical Care*. 2021;27(1):60-5.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
791. Thille AWY, T. High Pressure versus High Flow: What Should We Target in Acute Respiratory Failure? *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2020;201(3):265-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
792. Thuren PJP, R. E.DeMarie, M. P.Hoffenberg, A.Bronstein, M. N.Spedale, S. B.Hay, W. W., Jr. Technical and methodologic considerations for performance of indirect calorimetry in ventilated and nonventilated preterm infants. *Critical Care Medicine*. 1997;25(1):171-80.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
793. Tian LL, Y.Wei, X.Li, X.Lei, Q.Cai, B.Li, Y.You, J. A systematic review and meta-analysis of different mask ventilation schemes on management of general anesthesia in patients with respiratory failure. *Annals of Palliative Medicine*. 2021;10(11):11587-97.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
794. Tidswell MAT, B.Frechette, C.Lutfy-Clayton, L.Stefan, M. S.Steingrub, J. S. Reliable delivery of pressure within the clinically relevant range via a helmet interface for non-invasive ventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference*. 2019;199(9).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
795. Ting CKL, H. T.Chen, K. Y.Liu, C. K.Tsou, M. Y.Chan, K. H.Tsai, S. K. Using a CO2 detector to confirm endotracheal intubation in SARS patients [10]. *Canadian Journal of Anesthesia*. 2005;52(4):446-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
796. Tinianow CLT, T. K.Wilcox, M. Effects of hyperbaric oxygen on focal brain contusions. *Biomedical Sciences Instrumentation*. 2000;36:275-81.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
797. Tipton MJF, C. M.Sage, B. A.Redman, P. J. An examination of two emergency breathing aids for use during helicopter underwater escape. *Aviation Space & Environmental Medicine*. 1997;68(10):907-14.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
798. Tiru BS, M.Tidswell, M.Lutfy-Clayton, L.Frechette, C.Steingrub, J.Hill, N. Tolerance of the helmet interface for noninvasive ventilation in normal persons. *Chest*. 2017;152(4 Supplement 1):A395.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
799. Tisa IBH, A.Butnariu, A. Oxygen therapy administered by hood to infants with acute respiratory failure of pneumogenic cause. *Clujul Medical*. 2015;88(Supplement 3):S25.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
800. Tomaz BSG, G. C.Lino, J. A.Menezes, D. G. A.Soares, J. B.Furtado, V.Soares Junior, L.Farias, MdsqLima, D. L. N.Pereira, E. D. B.Holanda, M. A. ELMO, a new helmet interface for CPAP to treat COVID-19-related acute hypoxemic respiratory failure outside the ICU: a feasibility study. *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*. 2022;48(1):e20210349.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
801. Tommaso MA-F, H.Keyvan, R.Nicolas, D. P.Armand, M. D.Guillaume, C. Influence of different non-invasive respiratory support devices on tidal volume (Vt): A bench study. *Annals of Intensive Care*

- Conference: French Intensive Care Society, International Congress Reanimation. 2018;8(1 Supplement 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
802. Tonelli RP, L.Tabbi, L.Comellini, V.Prediletto, I.Fantini, R.Marchioni, A.Andrisani, D.Gozzi, F.Bruzzi, G.Manicardi, L.Busani, S.Mussini, C.Castaniere, I.Bassi, I.Carpano, M.Tagariello, F.Corsi, G.d'Amico, R.Girardis, M.Nava, S.Clini, E. Early awake proning in critical and severe COVID-19 patients undergoing noninvasive respiratory support: A retrospective multicenter cohort study. *Pulmonology*. 2022;28(3):181-92.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
803. Tong CWG, A. L. Respiratory Emergencies. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. 2020;50(6):1237-59.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
804. Tonnelier JMP, G.Nowak, E.Goetghebeur, D.Renault, A.Boles, J. M.L'Her, E. Noninvasive continuous positive airway pressure ventilation using a new helmet interface: a case-control prospective pilot study. *Intensive Care Medicine*. 2003;29(11):2077-80.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
805. Tonveronachi EV, I.Fabiani, A.Vaschetto, R.Pigna, A.Maviglia, R.Sangiorgi, G.Gorini, M.Adversi, M.Di Nino, G.Faenza, S.Antonelli, M.Navalesi, P.Nava, S. Noninvasive mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure due to H1N1 infection. *European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society Annual Congress*. 2011;38(SUPPL. 55).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
806. Trevisanuto DC, L.Udilano, A.Dogliani, N.Zanardo, V. Noise levels during neonatal helmet CPAP. *Archives of Disease in Childhood Fetal & Neonatal Edition*. 2008;93(5):F396-7.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
807. Trevisanuto DC, L.Dogliani, N.Cavallin, F.Udilano, A.Zanardo, V. Noise exposure is increased with neonatal helmet CPAP in comparison with conventional nasal CPAP. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011;55(1):35-8.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
808. Trevisanuto DD, N.Zanardo, V. Neonatal helmet CPAP: A short-term physiological study [5]. *Intensive Care Medicine*. 2005;31(12):1731.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
809. Trevisanuto DD, N.Micaglio, M.Zanardo, V. Feasibility of nitric oxide administration by neonatal helmet-CPAP: a bench study. *Paediatric Anaesthesia*. 2007;17(9):851-5.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
810. Trevisanuto DG, N.Dogliani, N.Ferrarese, P.Marzari, F.Zanardo, V. A new device for administration of continuous positive airway pressure in preterm infants: comparison with a standard nasal CPAP continuous positive airway pressure system. *Intensive Care Medicine*. 2005;31(6):859-64.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
811. Trojan NL, G. L.Bonani Araya Mercado, N. A fatal outcome in anorexia nervosa: A case report. *Eating and Weight Disorders*. 2017;22(3):594.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
812. Tsekoura ES, E.Kotsia, E.Orfanidou, I.Matziota, A.Alexopoulou, E. The epidemic of multiple births: Data from a tertiary center follow up program of high risk neonates. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2014;1):424.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)



813. Tsirka AC, A.Lapatsanis, P. D. Red cell phosphate metabolism in preterm infants with idiopathic respiratory distress syndrome. *Acta Paediatrica Scandinavica*. 1990;79(8-9):763-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
814. Tucci MRC, E. L.Nakamura, M. A.Morais, C. C. Noninvasive ventilation for acute respiratory distress syndrome: the importance of ventilator settings. *Journal of Thoracic Disease*. 2016;8(9):E982-E6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
815. Turucz EV, R.Cammarota, G.Dellapiazza, F.Blando, C.Colombo, D.Della Corte, F.Navalesi, P. The application of continuous positive airway pressure in the presence and absence of periodic hyperinflations via helmet to treat mild to moderate acute hypoxemic respiratory failure. *Intensive Care Medicine*. 2009;1):S20.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
816. Tverring JA, A.Nielsen, N. Helmet continuous positive airway pressure versus high-flow nasal cannula in COVID-19: a pragmatic randomised clinical trial (COVID HELMET). *Trials [Electronic Resource]*. 2020;21(1):994.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
817. Ueta KI, N.Goto, Y.Ohta, N.Uchiyama, A.Fujino, Y. Humidification and temperature when a using helmet for noninvasive positive pressure ventilation. *Intensive Care Medicine*. 2010;2):S112.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
818. Ueta KT, T.Uchiyama, A.Ohta, N.Iguchi, N.Goto, Y.Fujino, Y. Influence of humidification on comfort during noninvasive ventilation with a helmet. *Respiratory Care*. 2013;58(5):798-804.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
819. Uggeri SG, F.Cosenza, R.Nasi, F.Moreali, S.Guicciardi, N. COVID-19 pneumonia: A tailor-made dress for a down syndrome patient. *Italian Journal of Medicine*. 2021;15(1):59-63.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
820. Ulus FT, H.Kokulu, S.Akkalyoncu, B.Savkilioglu, E. Noninvasive positive pressure ventilation treatment with helmet and face mask in a case with bilateral bullous lung and acute respiratory insufficiency. *Turkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*. 2011;31(6):1567-9.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
821. Unnikrishnan RJ, P. J.Shenoy, A. Complications following pulmonary lobectomy: the role of helmet noninvasive ventilation. *Respiratory Care*. 2013;58(5):e64.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
822. Urakov A. Intrauterine lungs ventilation of human fetus as saving his life during hypoxia myth or reality? *Journal of Perinatal Medicine Conference: 11th World Congress of Perinatal Medicine*. 2013;41(SUPPL. 1).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
823. Urbina TE, A.Voiriot, G.Ait-Oufella, H. Author's reply to "Face-mask non-invasive ventilation plus high-flow nasal oxygen in COVID-19 patients: "one size fits all" or tailored approach?": always tailored, with a trial! *Minerva Anestesiologica*. 2022;88(7-8):644-6.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
824. Vailati DF, T.Canelli, A.Chiariello, C.Zerla, P. Axillary vein thrombosis in COVID positive patient with midline and continuous positive airway pressure Helmet. *Journal of Vascular Access*. 2021;22(6):997-9.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
825. Valentini IM, S.Ferravante, A. F.Fabiano, A.Mussoni, A.Pezzi, S.Malatesta, G.Gennari, A.Marchionni, E.Contadini, I.Cristini, F.Bernardi, E.Agli, L. A. L. Late Breaking Abstract - The impact of the use of

- helmet CPAP in a general ward during COVID-19 outbreak. European Respiratory Journal Conference: European Respiratory Society International Congress, ERS. 2020;56(Supplement 64).  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
826. Valvi CK, R.Kinikar, A.Khadse, S. 2009H1N1 Infection in a 1-day-old neonate. Indian Journal of Medical Sciences. 2010;64(12):552-5.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
827. Vargas F. Neural trigger and cycling off during helmet pressure support ventilation: the epitome of the perfect patient ventilator interaction? Intensive Care Medicine. 2008;34(9):1562-4.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
828. Vargas FH, G. Acute respiratory failure and non invasive ventilation: choice of interface. [French]. Reanimation. 2007;16(1):20-7.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
829. Vaschetto RDJ, A.Conseil, M.Galia, F.Mahul, M.Coisel, Y.Prades, A.Navalesi, P.Jaber, S. Comparative evaluation of three interfaces for non-invasive ventilation: a randomized cross-over design physiologic study on healthy volunteers. Critical Care (London, England). 2014;18(1):R2.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
830. Vaschetto RT, E.Dellapiazza, F.Cammarota, G.Colombo, D.Barra, F.Damnotti, F.Della Corte, F.Antonelli, M.Navalesi, P. Non-invasive ventilation via helmet in weaning patients with hypoxemic acute respiratory failure. Intensive Care Medicine. 2010;2):S347.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
831. Vatelot B. [Information wanted: Who knows Hood? A hint of a track!]. Annales Francaises d Anesthesie et de Reanimation. 1995;14(2):241.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
832. Venketeswaran MS, N.Balakrishnan, K.Seshadri, R.Sriman, S. Intubation outcomes using the aerosol box during the COVID-19 pandemic: A prospective, observational study. Indian Journal of Anaesthesia. 2021;65(3):221-8.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
833. Vento GV, V.Aurilia, C.Tana, M.Tirone, C.Lio, A.Matassa, P. G.Priolo, F.Catenazzi, P.Corsello, M.Zecca, E.Mosca, F. A modified physiologic test for bronchopulmonary dysplasia: a clinical tool for weaning from CPAP and/or oxygen-therapy the premature babies? Italian Journal of Pediatrics. 2019;45(1):2.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
834. Vezzosi TD, O.Croce, M.Pesaresi, M.Auriemma, E.Romano, F.Rondelli, V.Tursi, M. Fatal acute lung injury after balloon valvuloplasty in a dog with pulmonary stenosis. Journal of Veterinary Cardiology. 2022;39:8-13.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
835. Viecca MR, D.Forleo, G. B.Santus, P. Enhanced platelet inhibition treatment improves hypoxemia in patients with severe Covid-19 and hypercoagulability. A case control, proof of concept study. Pharmacological Research. 2020;158:104950.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
836. Vignaux LT, D.Jolliet, P. [Should a helmet be used to deliver noninvasive ventilation?]. Revue Medicale Suisse. 2006;2(91):2860-5.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
837. Vivanco-Allende AM-C, J.Coca-Pelaz, A.Rey, C.Medina, A. Helmet-delivered heliox-CPAP in severe

- upper airway obstruction caused by PHACES syndrome. *Pediatric Pulmonology*. 2011;46(3):306-8.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
838. Wang SD, W.Wang, H. Protecting healthcare workers against COVID-19: A fast-track ventilation system for hospitals. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2022;29(1 Supplement):86S-7S.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
839. Wang TY, H.Xu, Q.Jiang, X.Yu, T. Use of a helmet for oxygen therapy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of International Medical Research*. 2020;48(2):300060520903209.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
840. Wang YCL, M. C.Yang, S. F.Bien, M. Y.Chen, Y. F.Li, Y. T. Respiratory care for the critical patients with 2019 novel coronavirus. *Respiratory Medicine*. 2021;186.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
841. Wangchinda WL, K.Lerdlamyong, K.Thamlikitkul, V. Epidemiology of Carbapenem-Resistant Enterobacterales Infection and Colonization in Hospitalized Patients at a University Hospital in Thailand. *Infection and Drug Resistance*. 2022;15:2199-210.  
배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
842. Waninger KNS, E. E. Cervical spine injury management in the helmeted athlete. *Current Sports Medicine Reports*. 2011;10(1):45-9.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
843. Waters JS, R.Hockstein, M. Helmets Save Lives, or At Least Ventilator-Free Days: August 2021 *Annals of Emergency Medicine Journal Club*. *Annals of Emergency Medicine*. 2021;78(2):310-2.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
844. Welte T. [Noninvasive ventilation in the intensive care unit -- is it still negligible?]. *Wiener Klinische Wochenschrift*. 2003;115(3-4):89-98.  
배제사유 : 한국어, 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
845. Westerterp-Plantenga MSG, A. H. C.Meijer, E. P.Westerterp, K. R. Habitual meal frequency in relation to resting and activity-induced energy expenditure in human subjects: The role of fat-free mass. *British Journal of Nutrition*. 2003;90(3):643-9.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
846. Wayne TF. Medical Management and Risk Reduction of the Cardiovascular Effects of Underwater Diving. *Current Vascular Pharmacology*. 2018;16(4):344-54.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
847. White LCM, B. J.Hughes, C. A. Etiologies of pediatric craniofacial injuries: A comparison of injuries involving all-terrain vehicles and golf carts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2013;77(3):414-7.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
848. Wilkinson DCC, I. M.Heilbronn, L. K. Hyperbaric oxygen but not hyperbaric air increases insulin sensitivity in men with type 2 diabetes mellitus. *Diving & Hyperbaric Medicine*. 2020;50(4):386-90.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
849. Wilson HLVM, N.Iverson, K. C. Congenital nasal pyriform aperture stenosis repair: A case series and discussion of postoperative care. *Otolaryngology Case Reports*. 2021;18.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌
850. Winck JCM, J. Non-invasive respiratory support for COVID-19-related acute respiratory failure. *Chinese Medical Journal*. 2022;135(4):416-8.

배제사유 : 원저가 아닌 연구

851. Wolfe KSP, B. K.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. Delirium and sedative requirements in a trial of helmet versus facemask noninvasive ventilation in acute hypoxic respiratory failure. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine Conference: American Thoracic Society International Conference, ATS. 2017;195.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
852. Wolfler AS, I.Santuz, P.Ottonello, G.Gualino, J.Vitale, P.Marano, M.Chiusolo, F. Non invasive mechanical ventilation in Italian PI-CUS. Pediatric Critical Care Medicine. 2011;1):A160.  
배제사유 : 회색문헌(초록만 발표된 연구 등)
853. Xu XPZ, X. C.Hu, S. L.Xu, J. Y.Xie, J. F.Liu, S. Q.Liu, L.Huang, Y. Z.Guo, F. M.Yang, Y.Qiu, H. B. Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Nonhypercapnic Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. Critical Care Medicine. 2017;45(7):e727-e33.  
배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
854. Yadav PG, R. The barrier techniques for airway management in covid-19 patients - Review of literature. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. 2021;37(2):171-8.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
855. Yan KL, J.Albaugh, S.Yang, M.Wang, E.Cyberski, T.Abasiyanik, M. F.Wroblewski, K. E.O'Connor, M.Klock, A.Tung, A.Shahul, S.Kurian, D.Tay, S.Pinto, J. M. Measuring SARS-CoV-2 aerosolization in rooms of hospitalized patients. Laryngoscope Investigative Otolaryngology. 2022;7(4):1033-41.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
856. Yang YL, N.Sun, L.Zhou, Y.Yang, Y.Shang, W.Li, X. Noninvasive Positive-Pressure Ventilation in Treatment of Hypoxemia After Extubation Following Type-A Aortic Dissection. Journal of Cardiothoracic & Vascular Anesthesia. 2016;30(6):1539-44.  
배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
857. Yapicioglu HO, K.Sertdemir, Y.Mutlu, B.Satar, M.Narli, N.Tasova, Y. Healthcare-associated infections in a Neonatal Intensive Care Unit in Turkey in 2008: Incidence and risk factors, a prospective study. Journal of Tropical Pediatrics. 2011;57(3):157-64.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
858. Yarrarapu SNSS, H.Sanghavi, D. Average Volume-Assured Pressure Support. StatPearls Publishing. 2021;01:01.  
배제사유 : 원저가 아닌 연구
859. Yaster MK, R. C.Traystman, R. J. Interaction of fentanyl and nitrous oxide on peripheral and cerebral hemodynamics in newborn lambs. Anesthesiology. 1994;80(2):364-71.  
배제사유 : 전임상연구 또는 동물연구
860. Yeh HFS, C. J.Chiu, T. F.Chang, Y. C. Traumatic vertebral artery dissection and Wallenberg syndrome after a motorcycle collision. American Journal of Emergency Medicine. 2009;27(1):e1-131.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
861. Yildiz SA, S.Cimsit, M.Ay, H.Togrol, E. Seizure incidence in 80,000 patient treatments with hyperbaric oxygen. Aviation Space & Environmental Medicine. 2004;75(11):992-4.  
배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌
862. Yildizdas DY, H. L.Erdem, S. Treatment of cardiogenic pulmonary oedema by helmet-delivered non-invasive pressure support ventilation in children with scorpion sting envenomation. Annals of the Academy of Medicine, Singapore. 2008;37(3):230-4.  
배제사유 : 적절한 비교군이 없는 문헌

863. Zaramella PF, F.Grazzina, N.Saraceni, E.Vianello, A.Chiandetti, L. Does helmet CPAP reduce cerebral blood flow and volume by comparison with Infant Flow driver CPAP in preterm neonates? *Intensive Care Medicine*. 2006;32(10):1613-9.  
 배제사유 : 적절한 의료결과를 하나 이상 보고하지 않은 문헌
864. Zhao HC, W. R.Cohn, S.Delp, W. W.Walker, I. S.Singer, B. C. Indoor air quality in new and renovated low-income apartments with mechanical ventilation and natural gas cooking in California. *Indoor Air*. 2021;31(3):717-29.  
 배제사유 : 적절한 연구대상자를 대상으로 연구를 수행하지 않은 문헌
865. Zheng XQ, N. N.Wang, W. P.Shu, P.Shi, X. L.Deng, H.Li, S. J.Qin, Y. B. Meta-analysis of the effects of helmet-assisted non-invasive ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2019;23(10):4382-90.  
 배제사유 : 선행 체계적 문헌고찰 연구
866. Zhou BZ, J. F.Jiang, H. X.Liu, Y.Jin, B.Zhang, Y. Y.Wu, J. B. Usefulness of DuoPAP in the treatment of very low birth weight preterm infants with neonatal respiratory distress syndrome. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2015;19(4):573-7.  
 배제사유 : 적절한 중재시술을 수행하지 않은 문헌

## 부록 7 약어

ARDS	Acute respiratory distress syndrome
ARF	Acute respiratory failure
BiPAP	Bi-level positive airway pressure
CI	Confidence interval
COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
CPAP	Continuous positive airway pressure
ERS	European respiratory society
HFNC	High-flow nasal cannula
ICU	Intensive care unit
IQR	Interquartile range
MD	Mean difference
NIV	Noninvasive ventilation
NPPV	Noninvasive positive pressure ventilation
NPSV	Noninvasive pressure support ventilation
NR	Not reported
NRS	Numeric rating scale
NS	Not significant
OPS	Objective pain scale
OR	Odds ratio
PICU	Pediatric intensive care unit
RCT	Randomized controlled trial
RR	Risk ratio
RSV	Respiratory syncytial virus
SD	Standard deviation
VAS	Visual analogue scale

## 참고문헌

1. 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2022년 2월판. 2022.
2. 건강보험심사평가원. 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항과 심사지침 2022년 8월판. 2022.
3. 건강보험심사평가원 요양기관업무포털 홈페이지. Available URL from: <https://biz.hira.or.kr>.
4. 김제형. 급성호흡곤란증후군의 새로운 정의. *Korean J Crit Care Med*. 2013;28(1):10-6.
5. 대한내과학회 편. 해리슨 내과학 제19판. 2017. 도서출판 MIP.
6. 박성훈. 급성 호흡부전의 치료: 비침습적 기계환기. *J Korean Med Assoc*. 2022;65(3):144-50.
7. 최용준, 조재화. 우리나라 급성 호흡부전 치료와 현황. *J Korean Med Assoc*. 2022;65(3):124-9.
8. Adi OV, G.Salleh, S. H.Chuan, T. W.Rahman, J. A.Muhammad, N. A. N.Atan, R.Yunos, N. M. Randomized clinical trial comparing helmet continuous positive airway pressure (hCPAP) to facemask continuous positive airway pressure (fCPAP) for the treatment of acute respiratory failure in the emergency department. *American Journal of Emergency Medicine*. 2021;49:385-92.
9. Antonaglia VF, M.Molino, R.Lucangelo, U.Peratoner, A.Roman-Pognuz, E.De Simoni, L.Zin, W. A. Comparison of noninvasive ventilation by sequential use of mask and helmet versus mask in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a preliminary study. *Respiration*. 2011;82(2):148-54.
10. ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*. 2012;307(23):2526-33.
11. Chaudhuri D, Jinah R, Burns KE, Angriman F, Ferreyro BL, Munshi L, et al. Helmet noninvasive ventilation compared to facemask noninvasive ventilation and high-flow nasal cannula in acute respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2022;59(3):2101269.
12. Chidini GC, E.Cesana, B. M.Gandini, C.Prandi, E.Pelosi, P. Noninvasive continuous positive airway pressure in acute respiratory failure: helmet versus facial mask. *Pediatrics*. 2010;126(2):e330-6.
13. Chidini GC, E.Pelosi, P. Treatment of acute hypoxemic respiratory failure with continuous positive airway pressure delivered by a new pediatric helmet in comparison with a standard full face mask: a prospective pilot study. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2010;11(4):502-8.
14. Chidini GP, M.Marchesi, T.De Luca, D.Napolitano, L.Salvo, I.Wolfler, A.Pelosi, P.Damasco, M.Conti, G.Calderini, E. Continuous positive airway pressure with helmet versus mask in infants with bronchiolitis: an RCT. *Pediatrics*. 2015;135(4):e868-75.
15. Grieco DLM, L. S.Raggi, V.Bongiovanni, F.Anzellotti, G. M.Tanzarella, E. S.Bocci, M. G.Mercurio, G.Dell'Anna, A. M.Eleuteri, D.Bello, G.Maviglia, R.Conti, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M. Physiological Comparison of High-Flow Nasal Cannula and Helmet Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2020;201(3):303-12.
16. Grieco DLM, L. S.Cesarano, M.Rosa, T.Spadaro, S.Bitondo, M. M.Montomoli, J.Falo, G.Tonetti, T.Cutulì, S. L.Pintaudi, G.Tanzarella, E. S.Piervincenzi, E.Bongiovanni, F.Dell'Anna, A. M.Delle Cese,

- L.Berardi, C.Carelli, S.Bocci, M. G.Montini, L.Bello, G.Natalini, D.De Pascale, G.Velardo, M.Volta, C. A.Ranieri, V. M.Conti, G.Maggiore, S. M.Antonelli, M.Covid-Icu Gemelli Study Group. Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen on Days Free of Respiratory Support in Patients With COVID-19 and Moderate to Severe Hypoxemic Respiratory Failure: The HENIVOT Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2021;325(17):1731-43.
17. Grieco DLM, L. S.Cesarano, M.Spadaro, S.Bitondo, M. M.Berardi, C.Rosa, T.Bongiovanni, F.Maggiore, S. M.Antonelli, M.Covid-Icu Gemelli Study Group. Phenotypes of Patients with COVID-19 Who Have a Positive Clinical Response to Helmet Noninvasive Ventilation. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 2022;205(3):360-4.
  18. Ferreyro B L, Angriman F, Munshi L, Del Sorbo L, Ferguson ND, Rochweg B, et al. Association of noninvasive oxygenation strategies with all-cause mortality in adults with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2020;324(1):57-67.
  19. Hong S, Wang H, Tian Y, Qiao L. The roles of noninvasive mechanical ventilation with helmet in patients with acute respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*. 2021;16(4): e0250063.
  20. Liu QS, M.Zhu, H.Cao, J.Chen, R. Noninvasive ventilation with a helmet in patients with acute respiratory failure caused by chest trauma: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*. 2020;10(1):21489.
  21. Longhini FL, L.Pan, C.Xie, J.Cammarota, G.Bruni, A.Garofalo, E.Yang, Y.Navalesi, P.Qiu, H. Neurally-Adjusted Ventilatory Assist for Noninvasive Ventilation via a Helmet in Subjects With COPD Exacerbation: A Physiologic Study. *Respiratory Care*. 2019;64(5):582-9.
  22. Mayordomo-Colunga JR, C.Medina, A.Martinez-Cambor, P.Vivanco-Allende, A.Concha, A. Helmet Versus Nasal-Prong CPAP in Infants With Acute Bronchiolitis. *Respiratory Care*. 2018;63(4):455-63.
  23. Navalesi PC, R.Ceriana, P.Carlucci, A.Prinianakis, G.Antonelli, M.Conti, G.Nava, S. Non-invasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease patients: helmet versus facial mask. *Intensive Care Medicine*. 2007;33(1):74-81.
  24. Osman AV, G.Sallehuddin, R. M.Ahmad, A. H.Fei, S. K.Azil, A.Mojoli, F.Fong, C. P.Tavazzi, G. Helmet continuous positive airway pressure vs. high flow nasal cannula oxygen in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomized controlled trial. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. 2021;10(10):1103-11.
  25. Osterkamp JTFS, R. B.Henningsen, L.Marcussen, K. V.Thomsen, T.Mortensen, C. R.Achiam, M. P.Jans, O. Comparing the effects of continuous positive airway pressure via mask or helmet interface on oxygenation and pulmonary complications after major abdominal surgery: a randomized trial. *Journal of Clinical Monitoring & Computing*. 2022;16:16.
  26. Ozlem CGA, A.Fatma, U.Mehtap, T.Saziye, S. Comparison of helmet and facial mask during noninvasive ventilation in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2015;45(3):600-6.
  27. Patel BKW, K. S.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016;315(22):2435-41.
  28. Patel BKW, K. S.MacKenzie, E. L.Salem, D.Esbrook, C. L.Pawlik, A. J.Stulberg, M.Kemple, C.Teele, M.Zeleny, E.Macleod, J.Pohlman, A. S.Hall, J. B.Kress, J. P. One-Year Outcomes in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome Enrolled in a Randomized Clinical Trial of Helmet Versus Facemask Noninvasive Ventilation. *Critical Care Medicine*. 2018;46(7):1078-84.
  29. Pisani LM, C.Vaschetto, R.Bellone, A.Scala, R.Cosentini, R.Musti, M.Del Forno, M.Grassi, M.Fasano, L.Navalesi, P.Nava, S. Oronasal mask versus helmet in acute hypercapnic respiratory failure. *European*



- Respiratory Journal. 2015;45(3):691-9.
30. Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J*. 2017; 50: 1602426
  31. Rodriguez Garcia LM, A.Modesto, I. Alapont V.Palacios Loro, M. L.Mayordomo-Colunga, J.Vivanco-Allende, A.Rey, C. Safety of aerosol therapy in children during noninvasive ventilation with helmet and total face mask. *Medicina Intensiva*. 2019;43(8):474-9.
  32. Saxena AN, N.Pandey, R.Gupta, S. Comparison of Effect of Non-invasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask in Patients with COVID-19 Infection: A Randomized Control Study. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2022;26(3):282-7.
  33. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 홈페이지. Available from URL: <http://www.sign.ac.uk>.
  34. StataCorp. STATAMETAANALYSIS REFERENCE MANUAL RELEASE 16. 2019.
  35. StataCorp. Stata: Release 17. Statistical Software. 2021.
  36. Summers C, Todd R S, Vercruyse G A, Moore F A. Acute respiratory failure. *Perioperative Medicine*, 2nd edition. 2022. Elsevier.
  37. Wan X, Wang W, Liu L, Tong T. Estimating the sample mean and standard deviation from the sample size, median, range and/or interquartile range. *BMC Med Res Methodol*. 2014;14:135.
  38. Wang T, Yin H, Xu Q, Jiang X, Yu T. Use of a helmet for oxygen therapy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *J Int Med Res* 2020;48(2):1-14.
  39. Vargas FT, A.Lyazidi, A.Campo, F. R.Brochard, L. Helmet with specific settings versus facemask for noninvasive ventilation. *Critical Care Medicine*. 2009;37(6):1921-8.
  40. Vitaliti GV, M. C.Finocchiaro, M. C.Di Stefano, V. A.Pavone, P.Matin, N.Motamed-Gorji, N.Lubrano, R.Falsaperla, R. Randomized Comparison of Helmet CPAP Versus High-Flow Nasal Cannula Oxygen in Pediatric Respiratory Distress. *Respiratory Care*. 2017;62(8):1036-42.
  41. Yang YS, L.Liu, N.Hou, X.Wang, H.Jia, M. Effects of Noninvasive Positive-Pressure Ventilation with Different Interfaces in Patients with Hypoxemia after Surgery for Stanford Type A Aortic Dissection. *Medical Science Monitor*. 2015;21:2294-304.