

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-20-001-21 (2020.11.)



의료기술재평가보고서 2020

비밸브재건설

의료기술재평가사업 총괄

박종연 한국보건의료연구원 보건의료연구본부 본부장
최지은 한국보건의료연구원 보건의료연구본부 재평가사업단 단장

연구진

담당연구원

이현아 한국보건의료연구원 재평가사업단 주임연구원

부담당연구원

서유신 한국보건의료연구원 재평가사업단 연구원

주 의

1. 이 보고서는 한국보건의료연구원에서 수행한 의료기술재평가사업(NECA-R-20-001)의 결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때에는 반드시 한국보건의료연구원에서 수행한 평가사업의 결과임을 밝혀야 하며, 평가내용 중 문의사항이 있을 경우에는 주관부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

요약문	i
I. 서론	1
1. 평가배경	1
2. 평가목적	11
II. 평가방법	12
1. 업데이트 체계적 문헌고찰	12
2. 위원회 운영	17
III. 평가결과	18
1. 문헌선정 결과	18
1.1 문헌선정 개요	18
1.2 선정 문헌 특성	19
1.3 비뮌위험 평가결과	21
2. 분석결과	22
2.1 안전성	22
2.2 유효성	24
IV. 요약 및 결론	29
1. 평가결과 요약	29
2. 결론	30
V. 참고문헌	31
VI. 부록	33
1. 의료기술재평가위원회	33
2. 소위원회	34
3. 문헌검색현황	35
4. 비뮌위험 평가 및 자료추출 양식	38
5. 최종선택문헌	40

표 차례

표 1.1 비밸브재건술의 신의료기술평가에 선택된 문헌	7
표 1.2 비밸브재건술의 체계적 문헌고찰	9
표 1.3 국내외 가이드라인 검색원	10
표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세	11
표 2.1 PICO-TS 세부 내용	13
표 2.2 국내 전자 데이터베이스	13
표 2.3 국외 전자 데이터베이스	14
표 2.4 문헌선택 및 배제기준	14
표 2.5 비뚤림위험 평가 도구	15
표 2.6 비밸브재건술의 자료추출 항목	16
표 2.7 의료기술재평가 권고등급 체계	16
표 3.1 최종 선정 문헌 특성	20
표 3.2 비밸브재건술의 안전성 결과	23
표 3.3 비밸브재건술의 전후 최소 단면적 결과	24
표 3.4 비밸브재건술의 전후 NAR 결과	25
표 3.5 비밸브재건술의 전후 PIFR 결과	25
표 3.6 비밸브재건술의 전후 NOSE 점수	25
표 3.7 비밸브재건술의 전후 VAS 점수	26
표 3.8 비밸브재건술의 전후 ROE 점수	27
표 3.9 비밸브재건술의 전후 LSS 점수	27

그림 차례

그림 1.1 비밸브의 위치와 내비밸브	3
그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌	19
그림 3.2 비뚤림위험 그래프	21
그림 3.3 비뚤림위험에 대한 평가결과 요약	22

요약문 (국문)

평가배경

비밸브재건술은 내, 외비밸브 협착에 의한 코막힘 환자에게 필요시 연골을 삽입하거나 재배치하거나 접거나 당기거나 봉합 또는 연장하여 내, 외비밸브를 넓히는 시술이다. 동 기술은 2014년 제6차 신의료기술평가위원회(2014.07.25.)에서 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술로 심의되었으며, 이후 비급여 항목으로 등재되었다(보건복지부고시 제2016-61호(2016.4.27.)).

제5차 의료기술재평가위원회(2020.05.11.~05.13. 서면심의)에서는 보건의료 자원의 효율적 사용을 위한 의사결정에 문헌적 근거를 토대로 한 정보를 제공하기 위하여, 업데이트 체계적 문헌고찰을 통해 비밸브재건술의 임상적 안전성 및 유효성에 대한 의과학적 근거를 재평가하며, 동 안전에 대하여 권고등급 결정을 수행하는 것으로 심의하였다.

평가방법

비밸브재건술의 안전성 및 유효성의 근거를 평가하기 위하여 업데이트 체계적 문헌고찰을 실시하였다. 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 이비인후과 3인, 성형외과 1인, 근거기반의학 1인 등 총 5인으로 구성된 비밸브재건술 재평가 소위원회(이하 소위원회)의 심의를 거쳐 확정하였다.

비밸브재건술 재평가 소위원회는 2020년 7월부터 2020년 10월까지 약 3개월에 걸쳐 총 3회의 소위원회 운영을 통해 문헌적 근거에 따라 동 기술을 평가하고 검토결과를 제출하였다.

2020년 제11차 의료기술재평가위원회(2020.11.13.)에서는 비밸브재건술의 안전성 및 유효성 재평가 결과를 최종 심의하였다.

업데이트 체계적 문헌고찰의 핵심질문은 ‘내·외비밸브 협착에 의한 코막힘 환자에게 비밸브재건술은 안전하고 유효한가?’이다. 본 핵심질문을 토대로 국외 3개, 국내 5개 데이터베이스에서 검색하였으며, 문헌선정 및 배제기준에 따라 두 명의 검토자가 독립적으로 선별하고 선택하였다. 문헌의 비독립위험 평가는 RoBANS ver 2.0를 사용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하여 의견합의를 이루었다. 자료추출은 미리 정해놓은 자료추출 양식을 활용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였으며, 의견 불일치가 있을 경우 제3자와 함께 논의하여 합의하였다. 자료분석은 정성적 분석을 적용하였다. 의료기술재평가위원회는 소위원회의 검토 의견을 고려하여 최종 권고등급을 결정하였다.

평가결과

업데이트 체계적 문헌고찰의 최종 선정 문헌 총 9편은 모두 국외에서 수행된 전후연구(전향적 5편, 후향적 4편)였으며, 기 신의료기술평가에 포함된 문헌 18편 중 비뱌브 협착으로 인한 코막힘 치료 목적의 대상자 및 비뱌브재건술 단독 증재의 조건을 만족하는 11편이 포함되어 본 재평가에서는 총 20편의 문헌이 선정되었다.

안전성

비뱌브재건술에 대한 안전성은 소위원회 논의의 바탕으로 시술 관련 부작용 및 이상반응으로 결과지표로 설정하였으며, 부작용 및 이상반응을 보고한 16편의 문헌을 근거로 평가하였다. 이 중 6편(37.5%)에서 수술 중/후 부작용 및 이상반응이 발생하지 않았다(0%)고 보고하였으며, 발생을 보고한 10편에서 사례별로는 부종 5.8-16.7%, 감염 0.9-25.0%, 통증 7.7-12.5% 등으로 나타났다. 그 외 심각한 합병증 또는 부작용 사례가 보고된 바 없어, 소위원회에서는 안전성은 수용할만한 수준이라는 의견이었다.

유효성

비뱌브재건술에 대한 유효성은 소위원회 논의의 바탕으로 코막힘 개선 정도의 객관적 측정지표인 최소 단면적(minimal cross sectional area), 비강기도 저항(nasal airway resistance, NAR) 및 최고흡기기류속도(peak inspiratory flow rate, PIFR)와 주관적 측정지표인 Nasal Obstruction Symptom Evaluation(NOSE), Visual Analogue Scale(VAS), Rhinoplasty Outcomes Evaluation(ROE), Linear Symptom Scale(LSS), 코막힘 재발여부 및 환자 만족도로 평가하였다.

비뱌브재건술 전후의 평균 최소 단면적은 4편의 전후연구에서 보고하였는데, 수술 전후의 평균값을 제시한 3편의 연구 모두에서 평균 최소 단면적이 수술 후에 수술 전보다 향상되었으며, 이 중 2편에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. NAR은 2편의 전후연구에서 보고하였는데, Palesy 등(2015)의 연구에서는 median NAR이 수술 후에 수술 전보다 향상되었지만 통계적으로 유의하지는 않았고, Paniello 등(1996)의 연구에서는 수술 후 큰 개선을 보인 환자가 83.3%(10/12명)이었다. PIFR은 3편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 평균 PIFR이 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다.

비뱌브재건술 전후의 NOSE 점수는 9편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. VAS 점수는 8편의 전후연구에서 보고하였고, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 개선되었다. ROE 점수는 2편의 전후연구에서 보고하였으며, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. LSS 점수는 1편의 전후연구에서 보고하였고, 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. 환자 만족도는 8편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 수술 후에 환자 만족도가 우수한 수준인 것으로 나타났다.

소위원회에서는 코막힘의 객관적 지표인 최소 단면적, 비강 흐름과 주관적 지표인 NOSE, VAS, ROE, LSS 지표 및 환자 만족도에서 유의한 향상을 보여 유효한 시술이라는 의견이었다.

결론

비밸브재건술 재평가 소위원회는 현재 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 제안하였다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는 데 있어 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술이지만, 문헌들의 근거수준이 낮은 제한점이 있다고 평가하였다.

의료기술재평가위원회는 “비밸브재건술”에 대해 소위원회 검토결과에 근거하여 다음과 같이 심의하였다 (2020.11.13.).

의료기술재평가위원회는 내·외 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상 치료를 위한 비밸브재건술을 권고한다(권고등급 I -b). 권고사유는 다음과 같다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는 데 있어 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술이지만, 문헌들의 근거수준이 낮은 제한점이 있다고 평가하였다.

주요어

비밸브 협착, 비밸브 허탈, 코막힘, 비밸브재건술

Nasal Valve Stenosis, Nasal Valve Insufficiency, Nasal Obstruction, Nasal Valve Reconstruction

1. 평가배경

비밸브재건술은 내, 외비밸브 협착에 의한 코막힘 환자에게 필요시 연골을 삽입하거나 재배치하거나 접거나 당기거나 봉합 또는 연장하여 내, 외비밸브를 넓히는 시술이다. 동 기술은 2014년 제6차 신의료기술평가위원회(2014.07.25.)에서 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술로 심의되었으며(권고등급 D1), 이후 비급여 항목으로 등재되었다(보건복지부고시 제2016-61호 (2016.4.27.))

제5차 의료기술재평가위원회(2020.05.11.~05.13. 서면심의)에서는 보건의료 자원의 효율적 사용을 위한 의사결정에 문헌적 근거를 토대로 한 정보를 제공하기 위하여, 업데이트 체계적 문헌고찰을 통해 비밸브재건술의 임상적 안전성 및 유효성에 대한 의과학적 근거를 재평가하며, 동 안전에 대하여 권고등급 결정을 수행하는 것으로 심의하였다.

1.1 평가대상 의료기술

1.1.1 행위정의

건강보험심사평가원의 행위정의(보건복지부고시 제2016-61호(2016.4.27.))에 따르면 비밸브재건술은 내, 외비밸브 협착에 의한 코막힘 환자에게 필요시 연골을 삽입하거나 재배치하거나 접거나 당기거나 봉합 또는 연장하여 내, 외비밸브를 넓히는 시술이다. ‘비밸브재건술’을 한글 행위명으로, ‘Nasal Valve Reconstruction’을 영문 행위명으로 한다.

1.1.2 국내 의료이용 현황

비밸브재건술 재평가 소위원회는 동 기술의 적응증인 비밸브 협착에 해당하는 질병코드가 부재하여 보건의료빅데이터개방시스템을 통한 환자 수, 의료비용 등의 통계를 확보할 수 없음을 확인하였다. 소위원회는 임상 경험으로 비추어볼 때, 비밸브 협착에 의한 코막힘으로 인하여 환자의 불편감은 상당하지만, 국내 환자 수는 많지 않고 사회경제적인 부담도 적을 것으로 보았다.

1) 권고등급 D는 근거의 수준 3(비분석적 연구) 또는 4(전문가 의견)에 해당되거나 2+(혼동이나 치우침 및 우연성의 위험이 매우 높거나 인과 관계가 없는 상당한 위험을 가진 환자-대조군 또는 코호트연구 및 비교 연구)의 평점을 받은 연구로부터 추정된 근거인 경우를 의미한다.

학회 의견 수렴 과정을 통해 대한이비인후과학회는 비밸브재건술이 현재 비급여 수술로 전체적인 규모 및 실시건수를 파악하는 것은 어려우며, 비중격 만곡증 중 상부/미부 만곡증의 경우 고식적인 방식으로는 교정이 어렵고 정확히 시술하지 않을 경우 코의 높이 또는 축 변형이 있을 수 있어 정확한 시술이 필요하며, 이 경우 비밸브 수술은 유용한 술식이라고 보았다.

대한성형외과학회 역시 비밸브재건술은 현재 비급여 수술로 정확한 실시건수와 실시기관수는 알 수 없으며, 비성형술을 시행하는 환자에서 동반되는 비중격만곡이나 내비밸브 좁아짐을 개선하기 위하여 비성형술과 함께 시행하는 경우가 흔하지만, 비성형술을 시행하지 않고 일반적인 코막힘을 개선하기 위한 비밸브재건술은 서양인에 비하여 상대적으로 비밸브의 각도가 넓은 동양인의 코의 해부학적 구조상 흔하게 시행되는 수술은 아닌 것으로 사료된다는 의견이었다.

1.2 질병 및 현존하는 의료기술

1.2.1 코막힘

코막힘은 정도의 차이는 있으나 거의 모든 비강질환에서 나타나는 증상이다. 원인에 따라 첫째 비중격 만곡증, 비갑개 비후, 비중격 천공, 비밸브 허탈, 전비공의 협착, 안비(saddle nose), 후비공 폐쇄 등과 같은 해부학적 구조 이상에 의한 경우, 둘째 아데노이드 증식증, 비용종증, 양성 및 악성 종양 등과 같은 과다증식이나 종양에 의한 경우가 있고 그 외 부비동염, 각종 비염, 비중격 혈종, 비중격 농양, 비강내 이물, 결핵 같은 각종 육아종병 등이 원인이 될 수 있다(대한이비인후과학회, 2010).

비밸브는 측비연골의 하단과 비중격연골 사이의 공간이며 비강 내에서 가장 좁은 부위로 호흡 시 코 주위 근육의 영향으로 좁아지거나 넓어진다. 비판영역은 비밸브와 함께 비중격 가장 아래, 하비갑개 선단, 이상구(piriform aperture) 주변 조직에 의해 경계를 이루는 부분으로 이 부위에 구조적 이상이 있으면 비폐색이 초래될 수 있다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.2 비밸브 허탈

비강에서 공기의 저항을 가장 많이 받는 부위는 내비밸브(internal nasal valve)로 비중격, 상외측비연골(upper lateral cartilage)의 미측(caudal end) 그리고 하비갑개의 전단(anterior end)으로 이루어져 있다. 공기가 비강으로 들어가는 입구부인 외비밸브(external nasal valve)는 비주(columella), 비강저, 비익연(alar rim)으로 둘러싸여 있다. 이들 두 부위는 비강으로의 공기 흐름을 좌우하는 곳으로, 이 중 내비밸브 부위에서 공기의 저항이 가장 크다. 내비밸브나 외비밸브를 구성하는 구조물의 이상은 코막힘을 일으키는데, 대표적인 예가 비중격 만곡증과 동반된 하비갑개의 비후, 비강이나 외비공의 협착 등이다. 하지만 이러한 정적인 폐쇄 이외에도 비밸브가 호흡 도중에 쉽게 허탈되어 동적인 폐쇄를 유발하는 경우도 있다.

비밸브의 허탈로 인한 코막힘을 치료하기 위해서는 문제가 있는 부위가 내비밸브인지 혹은 외비밸브인지, 정적인 허탈인지 동적인 허탈인지, 허탈되는 중심 부위가 어디인지를 먼저 파악한 후 각각의 상황에 맞는

술식을 선택해야 한다(진홍률 등, 2009).

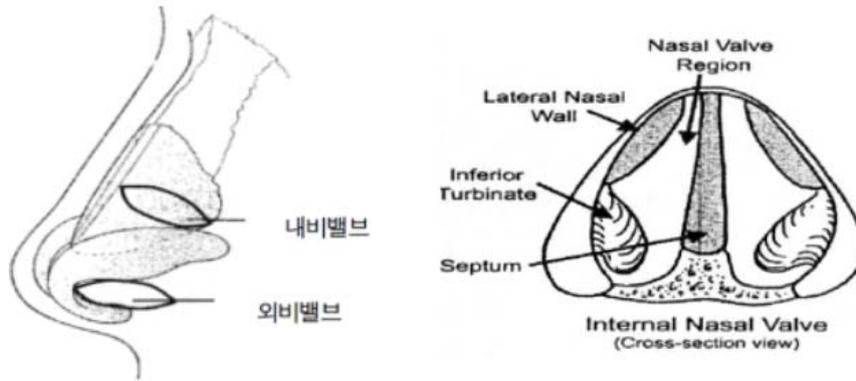


그림 1.1 비밸브의 위치(좌)(Spielmann 등, 2009)와 내비밸브(우)(Rhee 등, 2010)

1.2.3 코막힘의 평가

1.2.3.1 신체검사

Cottle 검사는 막힌다고 호소하는 측의 뺨을 한두 개의 손가락으로 잡고 부드럽게 외측으로 당겨 비밸브를 벌리는 검사법으로 외비의 모습을 관찰하고 비밸브에 의한 코막힘이 의심되는 경우에 실시한다. 비경을 이용할 때는 비밸브가 변형되지 않도록 비소식자 등을 이용하여 비밸브 부위를 관찰한다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.3.2 영상진단

영상진단에는 paranasal sinus(PNS) X-ray, 아테노이드촬영, CT, MRI 등이 있다. 부비동 단순촬영 방법에는 Waters 영상, Caldwell 영상, 측면 영상이 있는데, 그 중 Caldwell 영상이 비중격 골부의 만곡 여부 및 단순한 비색의 정도를 보는데 가장 도움이 된다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.4 코막힘의 측정

1.2.4.1 Visual Analog Scale (VAS)

VAS는 주관적인 증상을 객관화하기 위한 노력 중 대표적인 방법으로, 환자에게 눈금이 없는 10cm 길이의 선에서 양쪽 끝이 의미하는 내용을 알려주고 환자가 생각하는 정도가 두 가지 내용에 어느 정도 가까운지 환자가 생각하는 지점에 표시하면 그 지점까지의 거리를 측정하여 그 정도를 나타내는 방법이다. VAS에 의한 코막힘의 정도는 비강통기도검사에 의한 양측 비강의 저항과는 상관관계가 없었으나 개개의 비강을 비교하였을 때 코막힘과 비저항 사이에 상관이 있음이 보고되었다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.4.2 음향비강통기도검사 (Acoustic Rhinometry)

음향비강통기도검사는 반사된 음파를 분석하여 비강의 구조를 파악하여 minimal crosssectional area(MCA)의 위치와 전체의 모양을 판단하는 검사로 점막 수축 전후의 변화 정도를 판단하는데 도움이 된다. 음향비강통기도검사 결과는 최소단면적이 0.5cm^2 이하, 혈관수축제에 의한 변화량이 큰 경우 비폐색이 있을 가능성이 높은 것으로 해석한다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.4.3 비강통기도검사 (Rhinomanometry)

비강통기도검사는 객관적으로 코막힘을 검사하는데 유용한 방법으로 안면마스크를 이용한 능동적 전방 비강통기도검사(active anterior rhinometry)가 권장되며 결과는 압력에 대한 공기의 흐름인 저항으로 표시된다(대한이비인후과학회, 2010). 비강통기도 검사 또는 비강 단면적 등을 측정하는 음향통기도 검사를 통해 비강저항이 객관적으로 평가되나 환자의 코막힘이나 비강 기류의 흐름과 정확히 일치하지는 않는다(대한이비인후과학회, 2010).

1.2.5 비밸브재건술

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자 대상으로 코막힘 증상 해결을 위하여 비밸브를 넓히는 시술이다. 비밸브 협착은 비중격이 휘어있는 것과 달리 최상부 비중격과 코의 외측벽 사이의 공간에 대한 시술이며 비중격이 정상이어도 상부 비강의 공간 자체가 좁은 경우 코막힘 증상이 지속된다. 비밸브재건술은 일반적으로 코벽 측면 이완의 교정이나 비밸브 횡단면의 확장으로 설계된다(Yarlagadda 등, 2011).

비밸브 수술의 목적은 크게 2가지로 첫째는 정상적인 해부학적 구조로의 회복이며, 둘째는 비밸브가 함몰되거나 경직되지 않으면서 비밸브를 통한 비호흡을 개선시키는데 있다. 비밸브 시술은 먼저 필요시 이식에 사용할 연골을 비중격이나 귀연골, 늑연골에서 채취한 후 코의 바깥쪽 벽과 비중격이 만나는 비밸브를 넓히기 위해 펼침이식(spreader graft), 비익강화이식(alar batten graft), 복합이식편이 있으며 이외에도 Z 성형술이나 비중격 미측의 재건 등 다양한 방법을 사용한다(정동학 등, 1999).

1.2.5.1 펼침이식 (Spreader Graft)

외상 후 생긴 외비 변형이나 곡비 제거 후 열린 지붕 변형으로 비골 말단면이 두드러져 보이는 역 V 변형은 상외측연골 내측면의 함몰로 인해 비밸브 단면이 좁아져 정적 기능 저하를 유발한다. 이렇게 내측화된 상외측 연골을 바깥으로 밀어 비밸브 단면을 넓히고 기류 흐름을 개선시키는 대표적인 술식이 펼침이식이다. L-지주를 제외한 후하방 비중격 연골로부터 직사각 형태로 이식할 연골을 얻고 가늘고 길게 잘라 비-연골 접합부에서 시작하여 전 비중격까지 놓일 수 있는 이식편을 만든다. 이식편 선단의 폭은 넓게, 면은 반드시 비스듬하게 시작하여 말단부로 갈수록 폭이 서서히 좁아지게 해야 펼침 효과가 커진다. 펼침이식편의 종단면을 길고 두껍게 만들어 비배부 비중격 양측에 넣어 봉합사로 묶어 교정하면 중비배부 사비를 교정할 수도 있고 이식편 길이 자체를 연장하면 짧거나 비첨부가 들린 코도 교정할 수 있는 장점이 있다(장진순, 2014).

1.2.5.2 나비 이식 (Butterfly Graft)

나비 이식은 상외측 연골을 덮는 중첩 형태로 이식편의 상단은 상외측연골 선단 경계보다 약간 낮게, 하단은 하외측 연골의 외측각 두측 경계의 심부에 놓이게 넣는다. 수술 후 비첨상부가 넓혀지고 외측벽의 지지력은 강화되므로 가벼운 안장코 기형, 중 비배부푼이 좁은 정적 기능 저하환자에게 매우 유용하다(장진순, 2014).

1.2.5.3 Splay 이식 (Splay Graft)

Splay 이식은 나비 이식과 달리 상외측 연골과 그 아래 비강 점막 사이를 분리해 이식편을 그 사이에 샌드위치처럼 넣어 스프링 효과로 상외측 연골을 펴주는 방법이다. 이 술식은 연골과 점막 사이를 분리하는 과정에서 자칫 비내 점막이 뚫려 비내로 이식편이 노출될 수 있는 위험성이 있지만 상외측 연골이 펼쳐지고 지지력 강화란 효과 자체 면에서는 나비 이식보다 우월하다. 이식편 측면은 상외측 연골 측면과 거의 일치하거나 길게 이상과 입구까지 늘릴 수 있지만 비배부 측면이 너무 넓어지면 두툼하고 부자연스러운 외형이 만들어질 수 있으므로 주의가 필요하다(장진순, 2014).

1.2.5.4 비익 강화이식 (Alar Batten Graft)

비익 강화이식은 비밸브 동적 장애 때 상비의 압착 변형을 교정하고 외측벽을 안정화시키는 술식이다. 주로 비중격이나 이개연골에서 이식편을 채취하여 하외측 연골의 외측각 말단 측면에서 시작하여 끝이 이상구 외연에 걸쳐지게끔 삽입한다. 이식편은 약간 볼록형태로 외측각의 굴곡과 어울리면서 상비의 압착 변형이 소실되게 폭 5mm, 길이 10~15mm 정도로 넣되 끝을 좁혀야 표시가 덜 난다. 접근방식은 비내접근 혹은 외비접근이 모두 가능하다(장진순, 2014).

1.2.5.5 외측각 지주이식과 외측각 중첩이식 (Lateral Crural Strut Graft and Lateral Crural Onlay Graft)

비공이 좁고 길거나 가는 서양인, 오목형 외측각을 지닌 환자, 외상이나 상처로 비익 외벽이 얇아진 환자, 그리고 선천적으로 비익과 비공둘레가 허약한 환자 등은 모두 지지력 결핍으로 인해 외비밸브 기능저하를 일으킬 수 있다. 또한 선천적 외측각 두부측 변위나 외측각이 내측으로 휘어진 코에 박스형 비첨을 교정하기 위해 돛결합을 시행한 환자는 외비밸브가 더 좁아져 코막힘이 유발될 수 있다. 이러한 환자들은 모두 비중격이나 이개 연골에서 채취한 너비 4mm 길이 20mm 정도의 이식편을 이용한 외측각 지주이식 아니면 외측각 중첩이식이란 방법으로 비익과 외측벽 지지력을 보강하여 코막힘을 개선한다(장진순, 2014).

1.2.5.6 현수봉합 (Suspension Suture)

현수봉합법은 외비밸브 동적 기능저하, 특히 상, 하외측 연골사이가 약한 경우 외측벽 지지력을 보강하여 외측벽의 함몰을 막는 술식이다. 속눈썹 밑이나 결막 안쪽에서 절개하여 비흡수성 봉합사를 상악골로부터 하외측연골 외측각까지 통과시켜 코 안으로 진입시킨 후 5mm 떨어진 외측각을 통해 다시 안와하연을 향해 되돌아가 봉합사를 서로 당겨 묶어주는 술식이다. 외측각에 걸고 당겨진 봉합사가 외측각과 상외측

연골 사이의 섬유 연결로 인해 시간이 지나면서 간접적으로 비내 밸브도 넓힌다. 봉합사의 고정은 안와하연 아래 골막에 고정하거나 뼈 고정구 장치를 이용한다. 최근에는 안와 절개를 하지 않고 외비 접근법을 이용해 상악골 전면에 구멍을 뚫어 비 흡수성 봉합사로 묶어 고정하는 방법도 사용한다(장진순, 2014).

1.2.5.7 Flaring 봉합 (Flaring Suture)

비배부를 지렛대(fulcrum)로 이용하여 비밸브 영역의 측면을 넓힐 목적으로 4-0 PDS나 나일론 등으로 양측 상외측연골의 외측 말단부에서 비배부를 가로질러 건너 수평석상 형태로 봉합하는 방법이다. 봉합사를 서로 당겨 상부 혹은 하부에서 묶으면 상외측 연골의 측면이 들려지는 것이 이론적 배경이다. 상외측 연골의 측면 말단부가 들리면 비밸브 영역이 넓어져 기류 흐름이 더 개선된다고 하지만 봉합사 자체만으로 당겨주는 방법이기 때문에 넓혀진 비밸브 영역의 지속성에 대해서는 논란이 있다(장진순, 2014).

1.3 선행연구

1.3.1 신의료기술평가

1.3.1.1 개요

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자 대상으로 코막힘 증상 해결을 위하여 비밸브를 넓히는 시술이다. 의료법 제53조 및 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조의 규정에 따라 “비밸브 교정술(nasal valve surgery)”이란 명칭으로 2013년 12월 6일에 신청되었다. 이후 제3차 소위원회에서는 일반적인 표현을 고려하여 “비밸브재건술(nasal valve reconstruction)”로 수정하였으며 이에 따라 기술명을 모두 변경하였다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자 대상으로 코막힘 증상 해결을 위하여 비밸브를 넓히는 시술로 동 시술의 안전성과 유효성을 평가하였다.

1.3.1.2 평가에 최종 활용한 문헌

비밸브재건술의 문헌 검색은 KoreaMed를 포함한 8개 국내 데이터베이스와 Ovid-MEDLINE, Ovid-Embase 등의 국외 데이터베이스를 이용하였다. 검색 전략에 따라 국내 문헌 19편, 국외 문헌 1,062편으로 총 1,081편의 문헌이 검색되었으며, 수기검색된 국외문헌 23편을 포함하여 중복 문헌이 제거된 문헌 총 637편을 토대로 선택 및 배제기준을 적용하여 총 문헌 18편(국내문헌 0편, 국외문헌 18편)을 최종 선택하였다.

문헌 검색부터 선택기준 적용 및 자료 추출까지 각 단계는 모두 소위원회와 아울러 2명의 평가자가 각 과정을 독립적으로 수행하였다. 문헌의 질 평가는 Scottish Intercollegiate Guidelines Network(SIGN)의 도구를 이용하였으며, 이에 따라 근거의 수준과 권고의 등급을 선정하였다.

표 1.1 비밸브재건술의 신의료기술평가에 선택된 문헌

연번	연구유형	1저자	국가 (연도)	연구대상(명)	수술명	근거 수준
내비밸브재건술						
1	증례연구	Tastan	터키 (2011)	내비밸브 기능부전(19)	H-graft	3
2	증례연구	Dolan	미국 (2010)	내비밸브 협착으로 인한 코막힘(29)	언급없음	3
3	증례연구	Dolan	미국 (2009)	비밸브 협착 수술 받은 환자(36)	언급없음	3
4	증례연구	Dutton	미국 (2008)	내비밸브 허탈(12)	z-plasty	3
5	증례연구	Islam	터키 (2008)	1년 이상 만성 코막힘(11)	modified splay graft	3
6	증례연구	Kantas	그리스 (2008)	이전의 비중격 성형술과 하비갑개 절제술을 받은 내비밸브 막힘(43)	revision	3
7	증례연구	Soler	미국 (2008)	얼굴신경 절제술 후 비밸브 교정받은 환자(18)	suture suspension	3
8	증례연구	Kantas	그리스 (2007)	코막힘으로 인한 재수술(22)	revision	3
9	증례연구	Sen	터키 (2007)	Spring graft 받은 환자(5)	spring graft	3
10	증례연구	Faris	영국 (2006)	증상을 동반한 내비밸브 부전으로 batten 과 spreader graft 받은 환자(23)	spreader graft batten graft	3
11	증례연구	Boccierr	이탈리아 (2005)	수술 고위험 가능성 있는 환자(60)	spreader graft	3
12	증례연구	Clark	미국 (2002)	Upper lateral cartilage 허탈이나 약함으로 인한 코막힘 환자(72)	butterfly graft	3
13	증례연구	Atlan	캐나다 (1997)	비밸브 수술을 시행(210)	언급없음	3
14	증례연구	Paniello	미국 (1996)	비밸브 허탈로 인한 코막힘(12)	nasal valve suspension	3
15	증례연구	Goumas	그리스 (1987)	비밸브 비정상 수술 환자(15)	Walter 방법 변형	3
외비밸브재건술						
16	증례연구	Tan	캐나다 (2012)	외비밸브 허탈로 인한 코막힘(15)	lateral crural J-flap repair	3
17	증례연구	Kalan	영국 (2001)	Alar 허탈 코막힘(17)	lateral crural strut graft	3
18	증례연구	Byrd	미국 (2000)	Nasal alar 결손이 확인된 환자(25)	alar batten cartilage graft	3

1.3.1.3 안전성·유효성 평가결과

안전성

비밸브재건술의 안전성은 시술관련 합병증을 지표로 평가하였다.

내비밸브재건술의 안전성은 11편의 문헌에서 보고하였으며 7편의 문헌에서 수술 중, 수술 후 합병증 발생은 없었다고 보고하였다. 4편의 문헌에서 이식편 재흡수 4%, 이식편 이탈 4%, 감염 4.2~5.5%, 혈종 1.3~1.9%, 봉합 감염으로 인한 조기 박리 12.3%, 모세혈관 확장 9%, 눈주위 멍 16.6%, 홍반 8.3%, 유루 25%, 육아종 8.3%로 보고하였다. 외비밸브재건술의 안전성은 3편의 문헌에서 보고하였으며 1편의 문헌에서 합병증 발생은 없었으며 2편의 문헌에서 부종 5.8%, 괴사 4%, 감염 4%, 압통 20%로 보고하였다.

소위원회에서는 내비밸브재건술과 외비밸브재건술 모두 시술관련 합병증이 멍, 유루 등 일시적인 합병증이 16~20%였으며 그 외 심각한 합병증 또는 부작용 사례가 보고된 바 없어 안전성은 수용할만한 수준이라는 의견이었다.

유효성

비밸브재건술의 유효성은 코막힘과 환자 만족도를 지표로 평가하였다.

내비밸브재건술은 15편의 문헌에서 보고하였다. 코막힘의 객관적 지표인 최소 단면적(minimal cross sectional area)은 3편의 문헌에서, 비강 흐름은 2편의 문헌에서 수술 후 유의하게 증가하였으며 공기저항은 2편의 문헌에서 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 코막힘의 주관적 지표는 nasal obstruction symptom evaluation(NOSE)(3편), visual analogue scale(VAS)(2편), rhinoplasty outcomes evaluation(ROE)(1편), linear symptom scale(LSS)(1편)로 측정 시 수술 후 유의한 향상을 보고하였다. 환자 만족도는 1편에서 모든 환자(5명)가 만족하였다고 보고하였다. 외비밸브재건술은 3편의 문헌에서 보고하였다. 코막힘의 주관적 지표는 NOSE(1편), VAS(1편)에서 수술 후 유의하게 향상되었다고 보고하였다. 환자 만족도는 1편에서 모든 환자(17명)가 만족하였다고 보고하였다.

소위원회에서는 코막힘의 객관적 지표인 최소 단면적, 비강 흐름과 주관적 지표인 NOSE, VAS, ROE, LSS 지표에서 유의한 향상을 보여 유효한 시술이라는 의견이었다.

1.3.1.4 신의료기술평가위원회 심의결과

비밸브재건술 소위원회는 현재 문헌에 근거하여 다음과 같이 제언하였다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는데 있어 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술로 평가하였다(권고등급 D).

신의료기술평가위원회는 신의료기술평가에 관한 규칙 제3조제6항에 의거 “비밸브재건술”에 대해 소위원회의 검토결과에 근거하여 다음과 같이 심의하였다(2014.07.25.).

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는데 있어 안전성 및

유효성에 대한 근거가 있는 의료기술로 평가하였다(권고등급 D).

신의료기술평가위원회의 심의결과는 소위원회의 검토결과와 함께 2014년 8월 7일 보건복지부장관에게 보고되었으며, 보건복지부 고시 제2014-160호(2014년 9월 19일)로 개정·고시되었다.

1.3.2 체계적 문헌고찰

비밸브재건술에 관한 선행 체계적 문헌고찰은 3편이 검색되었으며, 연구별 상세한 내용은 [표 1.2]와 같다.

표 1.2 비밸브재건술의 체계적 문헌고찰

연번	1저자 (연도)	국가	체계적 문헌고찰 내용
1	Goudakos (2017)	영국	<ul style="list-style-type: none"> • 선택문헌: 53편 • 연구결과: 대부분의 연구가 level IV의 근거수준이었으며, 1편의 RCT가 확인되었으나 autospreader flap 그룹과 placebo 그룹 간의 유의한 차이가 없다고 보고함 - 활용 가능한 근거는 근거수준이 낮은 연구들을 기반으로 하며, 환자보고 결과 측정보다는 다양한 술기의 기술에 더 초점을 둠. 여러 가지 술기를 비교하고 환자보고 결과 측정을 포함하는 단일한 환자 집단 대상의 후속 연구가 필요함
2	Spielmann (2009)	영국	<ul style="list-style-type: none"> • 선택문헌: 43편 • 연구결과: <ul style="list-style-type: none"> - 내비밸브 허탈은 25편의 문헌이 선택되었으며, Ozturan(근거수준 III b) hump reduction 코 성형술과 상외측연골 division의 수술 후 평가를 보고하였음. 상외측연골은 primary closure(PC) (n=50), spreader graft(SG) 삽입(n=19), upper lateral splay graft(ULSG)(n=7) 의한 비중격 재부착함. 수술 후 내비밸브 코막힘은 SG, ULSG군이 PC 군보다 덜함. 차이는 SG, ULSG군을 통합하였을 때 통계적으로 유의하였음. 이것은 case-control 연구로 증명되었지만 결과 사정이 주관적이었으며 무작위화나 평가자의 눈가림이 없었음. 그러므로 유의한 비뚤림이 존재함. 내비밸브 허탈의 다른 모든 문헌의 근거수준 IV였음 - 외비밸브 허탈은 7편의 문헌이 확인되었으며 모든 문헌이 근거수준 IV였음. 수술기법은 다양한 이식에서 lateral crura support, 상승시키기 위한 봉합, lateral crura 바깥으로 돌림, 환자의 코에서는 rhinolift가 사용됨. 객관적 측정 보고는 없었음 - 내비밸브와 외비밸브 허탈은 12편의 문헌이 확인되었으며, 다양한 수술 기법이 이 복잡한 문제를 해결하기 위하여 사용되었으며 모든 문헌이 근거수준 IV였음. 2명의 저자가 코 공기 흐름의 향상을 측정하였음. Paniello는 lateral suture suspension을 사용하였으며 rhinomanometry를 사용하여 12명 중 10명에서 공기 저항의 큰 감소를 증명하였으나 실제 결과는 보고하지 않음. Friedman은 lateral suture suspension을 사용하였으며 52명을 전향적으로 94%에서 acoustic rhinometry에 의해 측정된 단면적은 통계적으로 유의하게($p < .001$) 증가함 - 7편의 문헌이 객관적 결과를 보고하였으며 4편은 인증된 점수체계(Sino-Nasal Outcome Test, Nasal Obstruction Symptom Evaluation)를 사용하였음. Active anterior rhinomanometry는 공기저항을 결정하는데 사용되고 비밸브 허탈 중 특징적인 curve 생산을 확인함. 5명의 저자는 83~100%의 공기저항의 감소를 보고함. Acoustic rhinometry는 밸브 부위의 협착에 의한 코막힘 환자 사정에 도움을 주는 해부학적 단면 부위를 측정함. 2명의 저자는 환자의 91~94%에서 단면적의 향상을 보고함. Peak inspiratory nasal flow는 코 전도성 변화를 사정하는 인증된 도구이나 이러한 방법을 결과로 보고한 문헌은 없었음 • 결론: 이 리뷰에 포함된 대부분의 기술은 높은 성공률을 지님. 많은 코 수술 중 각 개인 환자에 적절한 방법을 선택하는 것이 중요함. 코막힘의 병리에서 비밸브의 역할의 이해가 대단히 향상되었음에도 불구하고 무수한 수술 기법은 환자 이득 정도와 기술의 선택에서 우리의 불확실성을 반영함

연번	1저자 (연도)	국가	체계적 문헌고찰 내용
3	Rhee (2008)	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 선택문헌: 44편 • 연구결과: 연구디자인, 질, 중재술, 결과 측정법의 다양성에도 불구하고 코막힘 치료에 대한 기능적 코성형술의 유효성은 일반적으로 보고되었으며 보고된 유효성은 65~100%였음. 어떤 연구도 기능적 코성형술이 중재술만큼 비효과적이지 않았음. 가장 흔한 부작용은 코막힘 향상 실패였음. 재수술은 4편의 문헌에서 4~9%로 보고함. 수술 후 합병증은 18편의 문헌에서 보고하였으며 가장 흔한 합병증은 코내 유착증(14%), 감염(9%), 이식 재흡수(7%)였음. 또 다른 보고된 합병증으로는 남은 외측 기형, 혈종, 이식 변위나 이동, 비중격 천공, 전정염, 이물질에 대한 조직 반응이었음 • 결론: 비뱌브 협착으로 인한 코막힘 치료에 선택된 문헌은 대부분 증례연구(근거수준 4)로 비교연구로 표준화된 객관적인 검사결과로 유효성을 평가하는 것이 필요함

1.3.3 관련 가이드라인

각 국가별 또는 국제기구 진료지침 데이터베이스 및 웹사이트를 중심으로 검색한 결과, 비뱌브재건술에 관한 국내외 가이드라인은 검색되지 않았다.

표 1.3 국내외 가이드라인 검색원

국가	데이터베이스명 또는 웹사이트명	웹사이트 주소
한국	임상진료지침 정보센터 (Korean Medical Guideline Information Center, KoMGI)	http://www.guideline.or.kr
미국	US National Guideline Clearinghouse	https://www.guideline.gov/
영국	NICE (National Institute for Health and Care Excellence)	https://www.nice.org.uk/guidance
영국	SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) Guideline	https://www.sign.ac.uk/guidelines/
캐나다	CPG Infobase: Clinical Practice Guidelines	https://www.cma.ca/En/Pages/clinical-practice-guidelines.aspx
캐나다	GAC (Ontario Guidelines Advisory Committee)	http://www.gacguidelines.ca
호주	NHMRC (National Health and Medical Research Council)	https://www.nhmrc.gov.au/pulications
뉴질랜드	New Zealand Guidelines Group	http://www.health.govt.nz
프랑스	Haute Autorité de Santé (HAS)	http://www.has-sante.fr
핀란드	Finnish Medical Society Duodecim	http://www.kaypahoito.fi
국제 기구	G-I-N (guideline international network)	https://www.g-i-n.net

1.4 국내외 보험 및 행위 등재 현황

1.4.1 국내 등재 현황

비밸브재건술은 2016년 5월 1일부터 비급여로 등재되어있는 시술이다(보건복지부 고시 제2016-61호 (2016.4.27.)). 보험 분류번호는 ‘조-111’이며, 보험EDI코드는 ‘OZ111’을 부여하고 있다.

표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세

보험분류번호	조-111	보험EDI코드	OZ111	급여여부	비급여
관련근거	보건복지부고시 제2016-61호(2016.4.27.)			적용일자	2016-05-01
행위명(한글)	비밸브재건술			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Nasal Valve Reconstruction			예비분류코드 구분	아니오
정의 및 적응증	<실시목적> 코막힘 치료 <적응증> 내, 외비밸브 협착에 의한 코막힘 환자				
실시방법	<실시방법> 필요시 연골을 삽입하거나 재배치하거나 접거나 당기거나 봉합 또는 연장하여 내, 외비밸브를 넓힘				

1.4.2 국외 등재 현황

미국 CPT Code 30465 Repair of nasal vestibular stenosis (e.g., spreader grafting, lateral nasal wall reconstruction)를 부여하고 있으며, 일본 급여등재현황은 검색되지 않았다.

2. 평가 목적

본 평가를 통해 신의료기술평가 이후 비밸브재건술의 임상적 안전성 및 유효성에 대한 근거를 정리하여, 정책적 의사결정 시 현재 활용 가능한 문헌적 근거에 기반한 정보를 제공하고자 하였다.

1. 업데이트 체계적 문헌고찰

1.1 개요

본 평가에서는 비벨브재건술의 안전성 및 유효성을 재평가하기 위하여 업데이트 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 신의료기술평가 당시 문헌 검색일의 1년 전 이후로 출판 연도를 제한하여 2013년부터 검색일까지 발표된 문헌을 포함하였다. 자세한 평가방법은 아래 기술된 바와 같으며, 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 “비벨브재건술의 안전성 및 유효성 재평가 소위원회(이하, ‘소위원회’라 한다)”의 심의를 거쳐 확정하였다.

1.2 PICO-T(timing)S(study design)

평가범위는 2014년에 수행한 신의료기술평가의 PICO를 초안으로 하였으며, 소위원회 심의를 거쳐 최종 확정하였다.

이 평가의 핵심질문은 ‘내·외비벨브 협착에 의한 코막힘 환자에게 비벨브재건술은 안전하고 유효한가?’ 이다. 핵심질문에 따라 확정된 평가범위(PICO-TS)는 [표 2.1]과 같다.

표 2.1 PICO-TS 세부 내용

구분	세부내용	
Patients (대상 환자)	• 내·외 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자	
Intervention (중재법)	• 내비밸브재건술 • 외비밸브재건술	
Comparators (비교치료법)	• 제한두지 않음	
Outcomes (결과변수)	안전성	• 시술 관련 부작용 및 이상반응
	유효성	• 코막힘 개선정도 - 최소 단면적 - 비강 공기 흐름 - Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) - Visual Analogue Scale (VAS) - Rhinoplasty Outcomes Evaluation (ROE) - Linear Symptom Scale (LSS) - 코막힘 재발 여부 등 • 환자 만족도
Time (추적기간)	• 제한두지 않음	
Study type (연구유형)	• 무작위배정임상시험(RCT) • 비무작위연구(비무작위임상시험, 코호트 연구, 환자-대조군 연구, 전후 연구)	

1.3 문헌검색

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

1.3.1 국내

국내 문헌검색은 KoreaMed, 한국의학논문데이터베이스(KMBASE), 학술연구정보서비스(RISS), 한국학술정보(KISS), 국가과학기술정보센터(NDSL) 5개의 전자 데이터베이스를 이용하여 수행하였다.

표 2.2 국내 전자 데이터베이스

KoreaMed	http://www.koreamed.org
한국의학논문데이터베이스검색(KMBASE)	http://kmbase.medic.or.kr
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss.kr
학술데이터베이스검색(KISS)	http://kiss.kstudy.com
국가과학기술정보센터(NDSL)	http://www.ndsl.kr

1.3.2 국외

국외 문헌검색은 체계적 문헌고찰 시 주요 검색원으로 간주되는 Ovid-MEDLINE, Ovid-Embase, Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL) 3개의 전자 데이터베이스를 이용하였다.

표 2.3 국외 전자 데이터베이스

Ovid-MEDLINE	http://ovidsp.tx.ovid.com
Ovid-Embase	http://ovidsp.tx.ovid.com
Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)	http://www.thecochranelibrary.com

1.4 문헌선정

1.4.1 문헌선택 및 배제기준

문헌선택 및 배제기준은 해당 기술의 신의료기술평가를 참고하여 초안을 작성하였으며, 소위원회의 심의를 거쳐 [표 2.4]와 같이 확정하였다.

표 2.4 문헌선택 및 배제기준

구분	내용
선택기준	<ul style="list-style-type: none"> • 내·외 비벨브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 한 연구 • 비벨브재건술을 시행한 연구 • 적절한 의료결과를 한 가지 이상 보고한 연구
배제기준	<ul style="list-style-type: none"> • 동물 실험(non-human) 및 전임상시험 연구(pre-clinical studies) • 원저(original article)가 아닌 연구(non-systematic reviews, editorial, letter, comment, opinion pieces, review, note, etc.) • 회색문헌(초록만 발표된 경우도 포함) (thesis, congress or conference material, abstract, etc.) • 한국어 및 영어로 출판되지 않은 연구 • 증례 보고 • 다른 중재와 병행한 문헌

1.4.2 문헌선정

문헌선정은 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였다. 1차 문헌선정 단계에서는 제목 및 초록을 바탕으로 본 평가의 평가대상과 관련성이 없는 것으로 판단되는 문헌을 배제하고, 2차 단계에서는 문헌의 전문(full-text)을 검토하여 본 평가의 선택기준에 맞는 문헌을 최종적으로 선정하였다. 의견 불일치가 있을 경우, 제3자와 논의를 통하여 의견일치를 이뤘다.

1.5 비뚤림위험 평가

최종 선정된 문헌의 비뚤림위험 평가는 문헌의 연구설계에 따라 적합한 도구를 활용하여, 2명의 평가자가 독립적으로 시행하였다.

비무작위 연구(non-randomized studies)의 비뚤림위험 평가 도구로 Risk of Bias for Nonrandomized Studies (RoBANS) ver 2.0를 사용하였다(김수영 등, 2013). 동 도구는 코크란의 RoB 도구와 유사하게 비뚤림 유형에 따른 주요 평가 항목을 규정하여 무작위배정임상시험 연구 이외의 비무작위 연구에 적용할 수 있는 비뚤림위험 평가 도구로 개발되었으며 구체적인 평가항목은 [표 2.5]와 같다.

표 2.5 비뚤림위험 평가 도구

비뚤림 유형	RoBANS 평가항목	평가 결과
선택 비뚤림 (Selection bias)	대상군 비교가능성 대상군 선정 교란변수	
실행 비뚤림 (Performance bias)	노출 측정	낮음
결과확인 비뚤림 (Detection bias)	평가자의 눈가림 결과 평가에 대한 눈가림	/불확실 /높음
탈락 비뚤림 (Attrition bias)	불완전한 결과자료	
보고 비뚤림 (Reporting bias)	선택적 결과보고	
기타 비뚤림 (Other bias)		

1.6 자료추출

사전에 정해진 자료추출 서식을 활용하여 두 명의 연구자가 독립적으로 자료추출을 수행하였다. 주요 자료추출 내용에는 연구설계, 연구대상, 수행기술, 연구도구, 추적관찰, 안전성 결과, 유효성 결과 등이 포함되었다.

표 2.6 비벨브재건술의 자료추출 항목

추출항목	내용
연구설계	<ul style="list-style-type: none"> • 연구유형 • 연구국가 • 연구기관 (다기관 여부) • 대상자 모집기간
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> • 대상환자 (환자 수, 연령, 성별) • 대상특성 • 진단방법 • 선택기준 • 배제기준
수행시술	<ul style="list-style-type: none"> • 중재시술 (시술방법, 병행시술) • 비교시술 (시술방법, 병행시술) • 추적관찰 (방법, 주기, 기간, 탈락률)
안전성 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 시술 관련 부작용 및 이상반응
유효성 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 코막힘 • 코막힘 증상 환자 만족도

1.7 자료합성

자료분석은 양적 분석(quantitative analysis)이 가능한 경우 양적분석(메타분석)을 수행하며, 불가능할 경우 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하였다.

메타분석 시, 문헌 간 이질성이 높은 연구는 변량효과모형(random effect model)을 사용하여 효과추정치(odds ratio; OR, risk ratio; RR 등)를 추정하였다. 이질성(heterogeneity)은 우선 forest plot을 통하여 시각적으로 확인하고, I^2 통계량을 기준으로 문헌 간 통계적 이질성을 판단하였다. I^2 통계량이 0-25%는 이질성이 나타나지 않은 것으로, 25-50%는 낮은 수준, 50-75%는 중등도 수준, 75-100%는 높은 것으로 해석하였다.

1.8 권고등급 결정

의료기술재평가위원회는 소위원회의 검토 의견을 고려하여 최종 심의를 진행한 후 아래와 같은 권고등급 체계에 따라 최종 권고등급을 결정하였다.

표 2.7 의료기술재평가 권고등급 체계

권고등급	설명	세부등급	설명
I 권고함	권고 평가항목을 종합적으로 고려하여 해당 의료기술을 권고함	a	권고강도 높음
		b	권고강도 낮음
II 권고하지 않음	권고 평가항목을 종합적으로 고려하여 해당 의료기술을 권고하지 않음		

2. 위원회 운영

비벨브재건축 재평가 소위원회는 이비인후과 전문의 3인, 성형외과 전문의 1인에 근거기반의학 전문가 1인을 추가하여, 총 5인의 위원으로 구성되었다. 소위원회는 평가방법 프로토콜 수립부터 문헌선정, 자료합성 및 결과 도출 등 모든 평가 과정에 참여하여 객관적인 전문가 자문을 수행하였다. 소위원회 운영에 대한 세부사항은 <부록>에 자세히 기술하였다.

1. 문헌선정 결과

1.1 문헌선정 개요

비벨브재건술의 재평가를 위해 실시한 업데이트 체계적 문헌고찰 문헌검색에서는 총 1,367편의 문헌이 검색되었다. 각 데이터베이스에서 중복 검색된 문헌을 제외한 891편에 대하여 선택/배제를 실시하였다.

중복 제거 후 문헌은 제목 및 초록을 검토하여 평가주제와 연관 있는 40편의 문헌을 1차적으로 선별하였다. 40편의 문헌은 원문을 검토한 후 문헌선택 및 배제기준에 따른 선택/배제 과정을 거쳐 총 9편의 문헌을 선정하였다.

신의료기술평가 당시 포함된 문헌 1편 중 본 재평가의 PICO의 조건을 만족하는 2편이 포함되어 본 재평가에서는 총 3편의 문헌이 선정되었다.

1, 2차 문헌선택을 통해 선정된 문헌은 소위원회에서 최종 검토하였으며, 배제된 문헌에 대한 배제사유는 <별첨2>에 기술하였다.

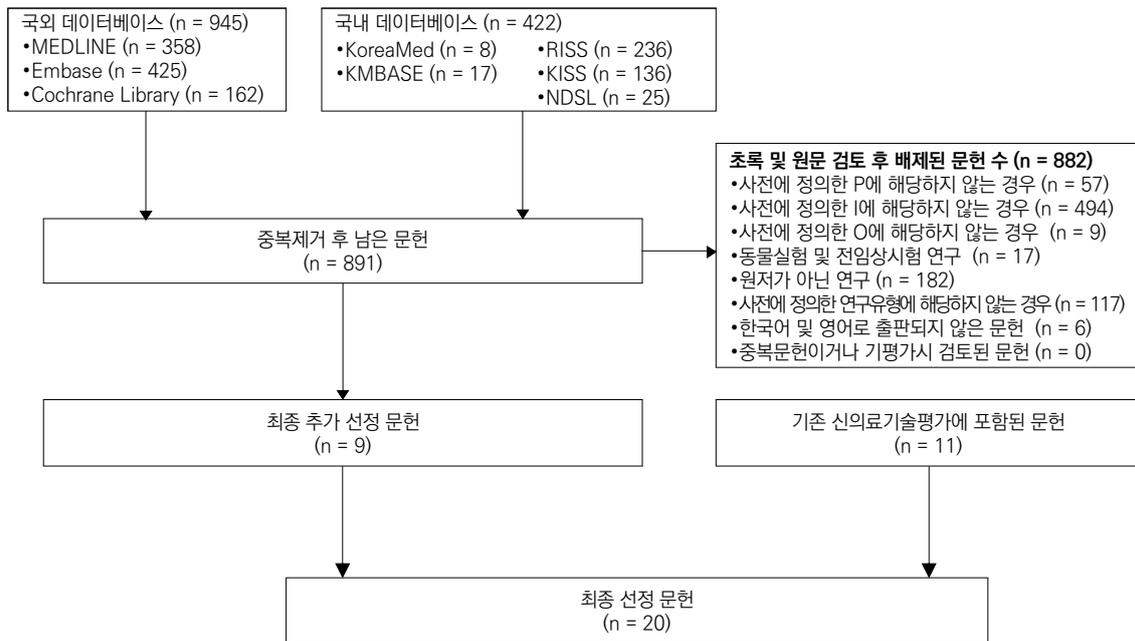


그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌

1.2 선정 문헌 특성

업데이트 체계적 문헌고찰의 최종 선정 문헌 총 9편은 모두 국외에서 수행된 전후연구(전향적 5편, 후향적 4편)였으며, 신의료기술평가 이후 2013년 2편, 2014년 2편, 2015년 2편, 2018년 2편, 2019년 1편의 문헌이 추가되었다. 기 신의료기술평가에 포함된 문헌 18편 중 비벨브 협착으로 인한 코막힘 치료 목적의 대상자 및 비벨브재건술 단독 중재의 조건을 만족하는 11편이 포함되어 본 재평가에서는 총 20편의 문헌이 선정되었다. 최종 선정된 문헌을 출판연도의 역순, 제1저자의 알파벳순으로 제시하면 [표 3.1]과 같다.

표 3.1 최종 선정 문헌 특성

연번	연구유형	출판 연도	1저자	연구 국가	연구대상 (명)	시술방법	비고
1	전후 후향적	2019	Aladag	터키	비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (32)	비중격 연골로부터 채취한 graft	
2	전후 전향적	2018	Elsayed	이집트	외비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (12)	귀 연골로부터 채취한 alar batten graft	
3	전후 전향적	2018	Ismail	이집트	내비밸브 협착 교정 수술을 받은 환자 (79)	spreader graft + lateral suspension	
4	전후 후향적	2015	Manickavasagam	영국	비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (26)	alar suspension suture	
5	전후 전향적	2015	Palesy	호주	외비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (19)	lateral crural cephalic turn-in 또는 lateral crural underlay strut graft	업데이트 체계적 문헌고찰 포함 문헌
6	전후 후향적	2014	Chung	미국	비밸브 허탈 환자 (15)	cartilage grafting	
7	전후 전향적	2014	Fung	캐나다	비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (49)	spreader grafts 또는 batten grafts	
8	전후 전향적	2013	Bewick	영국	내비밸브 불능 환자 (107)	alar batten grafts	
9	전후 후향적	2013	Timmer	네덜란드	비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (8)	lateral crural underlay spring grafts	
10	전후 전향적	2012	Tan	캐나다	외비밸브 허탈로 인한 코막힘 환자 (15)	lateral crural J-flap repair	
11	전후 전향적	2011	Tastan	터키	내비밸브 기능 부전 환자 (19)	H-graft	
12	전후 전향적	2010	Dolan	미국	내비밸브 협착으로 인한 코막힘 환자 (29)	언급없음	
13	전후 후향적	2009	Dolan	미국	비밸브 협착 수술 받은 환자 (36)	언급없음	
14	전후 후향적	2008	Dutton	미국	내비밸브 허탈 환자 (12)	z-plasty	
15	전후 전향적	2008	Islam	터키	1년 이상 만성 코막힘 환자 (11)	modified splay graft	신의료기술평가 포함 문헌
16	전후 전향적	2008	Kantas	그리스	이전의 비중격 성형술과 하비갑개 절제술을 받은 내비밸브 막힘 환자 (43)	lateral nasal wall 강화	
17	전후 전향적	2006	Faris	영국	증상을 동반한 내비밸브 부전 환자 (23)	spreader graft 또는 batten graft	
18	전후 전향적	2001	Kalan	영국	Alar 허탈 코막힘 환자 (17)	lateral crural strut graft	
19	전후 전향적	1996	Paniello	미국	비밸브 허탈로 인한 코막힘 (12)	nasal valve suspension	
20	전후 전향적	1987	Goumas	그리스	비밸브 비정상 수술 환자 (15)	Walter 방법 변형	

1.3 비뚤림위험 평가 결과

평가에 최종적으로 선택된 전후연구 문헌 20편에 대한 비뚤림위험 평가가 수행되었다. 비무작위 연구의 비뚤림위험 평가를 위해 개발된 RoBANS ver 2.0(김수영 등, 2013)을 이용하여 대상군 비교가능성, 대상군 선정, 교란변수, 노출측정, 평가자의 눈가림, 결과평가, 불완전한 결과자료, 선택적 결과 보고, 그 외 비뚤림의 9가지 평가 영역에 대해 low, unclear, high 3등급으로 평가하였다. 그 외 비뚤림 영역에서는 이해상충 여부를 추가하여 판단하였다. 문헌별 평가결과 및 평가 요약 그래프는 [그림 3.2]과 [그림 3.3]에 제시하였다.

선택 문헌들에서 연구 방법을 기술한 부분에 연구 수행에 대한 명확한 기술이 없는 문헌들이 다수인 관계로 불확실로 평가되는 영역들이 많았다. 평가 영역별로 살펴보면, 대상군 비교가능성에 대한 평가에서는 중재에 대한 노출 전후의 인구집단이 동일한 전후연구였으므로 비뚤림위험이 낮은 것으로 나타났고, 대상군 선정 평가 영역에서는 대상군을 연속적으로 모집했는지에 대한 명확한 기술이 없는 문헌이 다수인 관계로 불확실로 평가한 문헌이 약 50%이었다. 교란변수의 경우, 질병, 중재 등의 특성상 시간경과에 따른 전후 차이를 배제할 수 있다고 판단하여 비뚤림위험이 낮은 것으로 평가되었으며, 노출 측정과 결과 평가의 경우, 의무기록 등 신뢰할 수 있는 자료원에서 확인하여 비뚤림위험이 낮은 것으로 평가되었다. 평가자의 눈가림 영역에서는 모든 연구들에서 결과평가자 눈가림이 이루어지지 않았고, 이는 주관적인 증상 개선 측정에 영향을 미쳤을 것으로 판단되어 비뚤림위험이 높은 것으로 평가되었다. 불완전한 결과자료의 경우, 추적관찰 기간 동안 탈락자가 없는 문헌들이 대부분인 관계로 비뚤림위험이 낮은 것으로 평가되었다. 선택적 결과 보고의 경우, 안전성 결과를 제시하지 않은 문헌들을 제외하고 대부분의 문헌에서 비뚤림위험이 낮았으며, 그 외 비뚤림 영역에서는 이해상충이 없다고 보고하여 비뚤림위험이 낮음으로 평가한 문헌이 50% 이상이었다. 이상의 결과로 미루어볼 때, 선택된 전후연구 문헌들의 비뚤림위험의 수준은 높다고 할 수 없으므로 방법론적인 질은 낮지 않은 것으로 판단하였다.

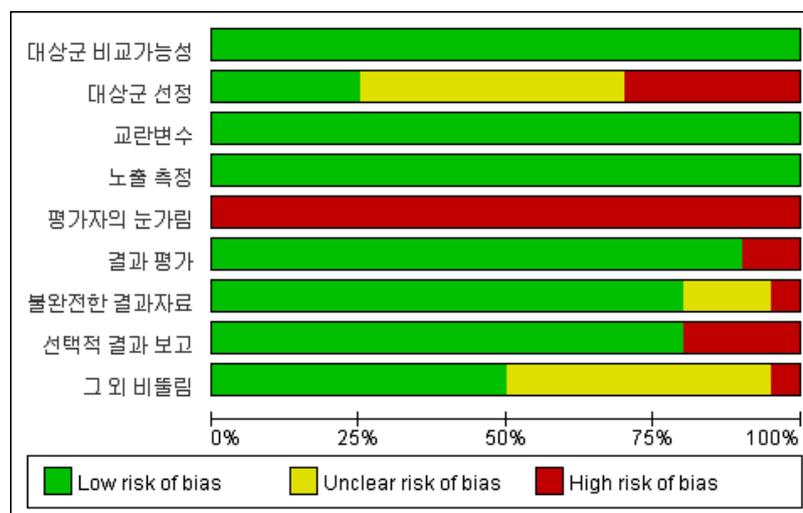


그림 3.2 비뚤림위험 그래프

	대성균 비교기준점	평면 안전	수평 변위	평면 변위	평가자의 눈가림	결과 평가	불안전한 결과자료	선택적 결과보고	그 외 비벨림
Aladag 2019	+	-	+	+	-	+	+	+	+
Bewick 2013	+	+	+	+	-	+	?	+	?
Chung 2014	+	-	+	+	-	-	+	+	+
Dolan 2009	+	-	+	+	-	+	?	-	?
Dolan 2010	+	+	+	+	-	+	?	+	+
Dutton 2008	+	-	+	+	-	+	+	+	+
Elsayed 2018	+	?	+	+	-	+	+	+	+
Faris 2006	+	+	+	+	-	+	+	+	?
Fung 2014	+	?	+	+	-	+	+	-	+
Goumas 1987	+	?	+	+	-	-	+	-	?
Islam 2008	+	?	+	+	-	+	+	+	?
Ismail 2018	+	?	+	+	-	+	+	+	+
Kalan 2001	+	?	+	+	-	+	+	+	+
Kantas 2008	+	?	+	+	-	+	+	+	?
Manickavasagam 2015	+	-	+	+	-	+	-	+	+
Palesy 2015	+	?	+	+	-	+	+	-	-
Paniello 1996	+	?	+	+	-	+	+	+	?
Tan 2012	+	+	+	+	-	+	+	+	?
Tastan 2011	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Timmer 2013	+	-	+	+	-	+	+	+	?

그림 3.3 비돌림위험에 대한 평가결과 요약

2. 분석결과

2.1 안전성

비벨브재건축의 안전성은 소위원회의 논의를 바탕으로 시술 관련 부작용 및 이상반응으로 평가하였다. 본 평가에 선택된 문헌 20편 중 부작용 및 이상반응 사례를 보고한 문헌은 16편(Aladag 등, 2019; Elsayed 등, 2018; Ismail 등, 2018; Manickavasagam 등, 2015; Chung 등, 2014; Bewick 등, 2013; Timmer 등, 2013; Tan 등, 2012; Tastan 등, 2011; Dolan 등, 2010; Dutton 등, 2008; Islam 등, 2008; Kantas 등, 2008; Faris 등, 2006; Kalan 등, 2001; Paniello 등, 1996)이었다. 이 중 6편(37.5%)에서 수술 중/후 부작용 및 이상반응이 발생하지 않았다(0%)고 보고하였고, 발생을 보고한 10편에서 사례별로는 부종 5.8-16.7%, 감염 0.9-25.0%, 통증 7.7-12.5% 등으로 나타났다.

표 3.2 비밸브재건술의 안전성 결과

연구유형		1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	부작용 및 이상반응
전후	후향적	Aladag (2019)	32	중격의 천공, 혈종, 협착, 감염 발생하지 않음
전후	전향적	Elsayed (2018)	12	감염 3명(25.0%)*, 코끝 부종 2명(16.7%)
전후	전향적	Ismail (2018)	79	장기적 부종 5명(6.4%), 감염, 켈로이드, 비중격 혈종/천공, 외이 관련 합병증 발생하지 않음
전후	후향적	Manickavasagam (2015)	26	봉합 이탈 2명(7.7%), 신경통 2명(7.7%)
전후	후향적	Chung (2014)	15	코피 1명(6.7%)
전후	전향적	Bewick (2013)	107	코의 비대칭 1명(0.9%), 감염 1명(0.9%), 이식편 재흡수 5명 (4.7%), 수술 실패로 이식편 제거 1명(0.9%)
전후	후향적	Timmer (2013)	8	통증으로 인한 재수술 1명(12.5%)
전후	전향적	Tan (2012)	15	수술 합병증인 혈종, 코피, 감염 없음
전후	전향적	Tastan (2011)	19	비중격 천공, 혈종, 유착, 감염 없음
전후	전향적	Dolan (2010)	29	발생하지 않음
전후	후향적	Dutton (2008)	12	발생하지 않음
전후	전향적	Islam (2008)	11	발생하지 않음
전후	전향적	Kantas (2008)	43	심각한 합병증 없음, 비내 부종 아래 눈꺼풀 부종의 경미한 합병증 있었음(사례 수 보고하지 않음)
전후	전향적	Faris (2006)	23	이식편 재흡수 1명(4.0%), 이식편 이탈 1명(4.0%)
전후	전향적	Kalan (2001)	17	부종 1명(5.8%), 허탈 미해결 3명(17.6%)
전후	전향적	Paniello (1996)	12	수술 중 합병증 없음, 눈 주위 멍 2명(16.6%), 감염으로 인한 흉 반 1명(8.3%), 유루증 3명(25.5%), 결막 육아종 1명(8.3%)

*비전정염 2명, 이개연골염 1명, 감염 부위별 환자 중복 포함 여부 보고되지 않음

2.2 유효성

비뿔브재건술의 유효성은 소위원회의 논의를 바탕으로 코막힘 개선정도의 객관적 측정지표인 최소 단면적(minimal cross sectional area, MCA), 비강기도 저항(nasal airway resistance, NAR) 및 최고흡기기류속도(peak inspiratory flow rate, PIFR)과 주관적 측정지표인 nasal obstruction symptom evaluation(NOSE), visual analogue scale(VAS), rhinoplasty outcomes evaluation(ROE), linear symptom scale(LSS), 코막힘 재발여부 및 환자 만족도로 평가하였다.

2.2.1 코막힘 개선정도

2.2.1.1 최소 단면적 (Minimal Cross Sectional Area, MCA)

비뿔브재건술 전후의 평균 최소 단면적을 보고한 연구는 4편이었다. 수술 전후의 평균값을 제시한 3편의 연구 모두에서 평균 최소 단면적이 수술 후에 수술 전보다 증가하였으며, 이 중 2편에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 수술 전후의 평균 변화량의 범위는 0.112-0.58cm²이었다.

표 3.3 비뿔브재건술의 전후 최소 단면적 결과

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	최소 단면적 (cm ²) Mean (SD)			p값
				수술 전	수술 후	변화량	
전후 전향적	Palesy (2015)	19	6	1.065 (0.365)	1.177 (0.351)	0.112	.23
전후 전향적	Islam (2008)	10	18	(R) 0.357 (0.046)	0.627 (0.126)	0.27	.003
				(L) 0.381 (0.077)	0.617 (0.144)	0.236	.003
전후 전향적	Kantas (2008)	32	8	0.80 (0.14)	1.38 (0.28)	0.58	<.001
전후 전향적	Paniello (1996)	6	11	수술 후 증가 2명 (33.3%) 수술 후 변화 없음 4명 (66.7%)			

R: right; L: left

2.2.1.2 비강 공기흐름

① 비강기도 저항 (Nasal Airway Resistance, NAR)

비뿔브재건술 전후의 NAR을 비교한 연구는 2편이었다. Palesy 등(2015)의 연구에서는 median NAR이 수술 후에 수술 전보다 감소하였지만, 통계적으로 유의하지는 않았다. Paniello 등(1996)의 연구에서는 수술 후 큰 감소를 보인 환자가 83.3%(10/12명)이었다.

표 3.4 비밸브재건술의 전후 NAR 결과

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	NAR (Pa/cm ³ /s)			p값	
				Median (25th-75th percentiles)		변화량		
				수술 전	수술 후			
전후	전향적	Palesy (2015)	19	6	0.296 (0.237-0.414)	0.292 (0.267-0.371)	0.004	.92
전후	전향적	Paniello (1996)	12	11	수술 후 큰 감소 10명 (83.3%) 수술 후 변화 없음 2명 (16.6%)			

② 최고흡기기류속도 (Peak Inspiratory Flow Rate, PIFR)

비밸브재건술 전후의 평균 PIFR을 비교한 연구는 3편이었다. 모든 연구에서 평균 PIFR이 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 증가하였다. 수술 전후의 평균 변화량의 범위는 12.66-23.86이었다.

표 3.5 비밸브재건술의 전후 PIFR 결과

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	PIFR			p값	
				Mean (SD)		변화량		
				수술 전	수술 후			
전후	전향적	Elsayed (2018)	12	12	29.92 (4.46)	42.58 (4.93)	12.66	≤.0001
전후	후향적	Manickavasagam (2015)	26	12	40.29 (NR)	64.15 (NR)	23.86	.000
전후	전향적	Palesy (2015)	19	6	94.2 (41.8)	116.6 (44.4)	22.4	<.01

NR: not reported

2.2.1.3 Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE)

비밸브재건술 전후의 평균 NOSE 점수를 비교한 연구는 8편이었다. 모든 연구에서 평균 NOSE 점수가 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 감소하였다. 수술 전후의 평균 변화량의 범위는 30.53-60이었다.

표 3.6 비밸브재건술의 전후 NOSE 점수

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	NOSE			p값	
				Mean (SD)		변화량		
				수술 전	수술 후			
전후	후향적	Aladag (2019)	32	6	72.675 (9.578)	16.843 (2.247)	55.832	.0001
전후	전향적	Elsayed (2018)	12	12	14 (1.71) (100점 환산 시 70)	7.83 (1.47) (100점 환산 시 39.15)	30.85	≤.001

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	NOSE Mean (SD)			p값
				수술 전	수술 후	변화량	
전후 전향적	Ismail (2018)	79	36	69.8 (8.7)	20.65 (4.8)	49.15	.012
전후 전향적	Palesy (2015)	19	6	60.53 (21.60)	30.00 (22.24)	30.53	<.01
전후 전향적	Tan (2012)	15	11.3	17.3 (1.6) (100점 환산 시 86.5)	5.3 (2.3) (100점 환산 시 26.5)	60	≤.001
전후 전향적	Tastan (2011)	19	12	75.79 (12.39)	15.79 (6.51)	60	.000
전후 전향적	Dolan (2010)	29	3	66.67 (17.11)	31.67 (17.05)	35	<.001
전후 전향적	Islam (2008)	11	18	14.727 (2.969) (100점 환산 시 73.635)	3.636 (1.911) (100점 환산 시 18.18)	55.455	.003

2.2.1.4 Visual Analogue Scale (VAS)

비벨브재건술 전후의 VAS 점수를 비교한 연구는 8편이었다. 척도 상에서 개선의 방향성은 연구마다 상이했지만, 모든 연구에서 VAS 점수가 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 개선되는 방향으로 변화되었다고 보고하였다. 수술 전후의 평균 변화량의 범위는 0.46-5.69이었다.

표 3.7 비벨브재건술의 전후 VAS 점수

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	개선 척도 방향	VAS Mean (SD)			p값
					수술 전	수술 후	변화량	
전후 후향적	Aladag (2019)	32	6	←	7.12 (1.72)	1.43 (0.91)	5.69	.0001
전후 후향적	Manickavasagam (2015)	26	12	←	7.7 (NR)	2.9 (NR)	4.8	.000
전후 전향적	Palesy (2015)	19	6	←	(R)48.4 (23.5) (10점 환산 시 4.84)	29.8 (24.7) (환산 시 2.98)	1.86	.01
					(L)46.2 (23.8) (10점 환산 시 4.62)	41.6 (23.7) (환산 시 4.16)	0.46	.26
전후 전향적	Fung (2014)	35	6	→	3.4 (2.3)	8.0 (1.8)	4.6	.000
전후 후향적	Timmer (2013)	14	23	→	3.2 (NR)	6.4 (NR)	3.2	<.001
전후 후향적	Dutton (2008)	12	16.75	←	7.17 (1.03)	3.25 (1.36)	3.92	<.001
VAS Median (range)								
전후 전향적	Bewick (2013)	27	12	←	73.5 (18-100)	19 (2-100)	54.5	<.005
전후 전향적	Faris (2006)	23	15.3	→	2.5 (NR)	8.0 (NR)	5.5	.000

R: right; L: left
NR: not reported

2.2.1.5 Rhinoplasty Outcomes Evaluation (ROE)

비밸브재건술 전후의 평균 ROE 점수를 비교한 연구는 2편이었다. 모든 연구에서 평균 ROE 점수가 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 증가하였다. 수술 전후의 평균 변화량의 범위는 39.8-77.63이었다.

표 3.8 비밸브재건술의 전후 ROE 점수

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	ROE Mean (SD)			p값
				수술 전	수술 후	변화량	
전후 전향적	Fung (2014)	35	6	41.9 (NR)	81.7 (NR)	39.8	<.0001
전후 전향적	Tastan (2011)	19	12	10.53 (6.27)	88.16 (5.06)	77.63	.000

NR: not reported

2.2.1.6 Linear Symptom Scale (LSS)

비밸브재건술 전후의 평균 LSS 점수를 비교한 연구는 1편이었으며, 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 감소하였다.

표 3.9 비밸브재건술의 전후 LSS 점수

연구유형	1저자 (연도)	분석 대상자 수(명)	추적 기간 (개월)	LSS Mean (SD)			p값
				수술 전	수술 후	변화량	
전후 전향적	Islam (2008)	11	18	7.345 (0.731)	2.645 (1.005)	4.7	.003

2.2.2 환자 만족도

Ismail 등(2018)은 79명의 환자 모두에서 초기 개선과 만족을 보고하였고, 이 중 72명(91%)이 수술 후 3년 동안 지속적인 편안한 호흡을 보고하였다.

Manickavasagam 등(2015)의 연구에서는 26명 중 23명(90%)이 수술 결과에 대하여 만족하였다고 보고하였다.

Chung 등(2014)의 연구에서는 15명의 소아 및 청소년 환자 모두 90일 후에 코막힘 증상 개선 정도에 만족을 나타내었다.

Dolan 등(2009)은 호흡 개선에 대한 만족도를 -10점에서 10점의 척도로 측정하였다. 응답한 28명 중 1명(3.6%)만이 호흡 능력의 감소(-5점)를 보고하였고, 6명(21.4%)이 최고점인 +10점으로 응답하였으며, 평균은 4.4점이었다.

Kalan 등(2001)의 연구에서는 17명의 환자 모두 수술 후의 기능적 결과에 만족하였고, 18개월 후에도 비강 공기흐름 개선은 유의하였다.

Paniello 등(1996)의 연구에서는 12명의 환자 모두가 비강 호흡에서 상당한 개선을 보고하였으며 이는 1개월 후와 마지막 추적 관찰 시에도 지속되었다.

Goumas 등(1987)은 15명의 환자 모두 수술 후에 호흡에 있어 눈에 띄는 개선을 나타내었으며, 1년 이상 추적 관찰 후에도 호흡의 어려움에 대하여 불평하지 않았다고 보고하였다.

1. 평가결과 요약

비벨브재건술은 내, 외비벨브 협착에 의한 코막힘 환자에게 필요시 연골을 삽입하거나 재배치하거나 접거나 당기거나 봉합 또는 연장하여 내, 외비벨브를 넓히는 시술이다. 동 기술은 2014년 제6차 신의료기술평가위원회(2014.07.25.)에서 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술로 심의되어 이후 비급여 항목으로 등재되었다.

제5차 의료기술재평가위원회(2020.05.11.~05.13. 서면심의)에서는 보건의료 자원의 효율적 사용을 위한 의사결정에 문헌적 근거를 토대로 한 정보를 제공하기 위하여, 업데이트 체계적 문헌고찰을 통해 비벨브재건술의 임상적 안전성 및 유효성에 대한 의과학적 근거를 재평가하며, 동 안전에 대하여 권고등급 결정을 수행하는 것으로 심의하였다.

비벨브재건술에 대한 안전성과 유효성을 총 20편의 전후연구를 바탕으로 평가하였다.

동 기술의 안전성은 소위원회의 논의를 바탕으로 시술 관련 부작용 및 이상반응으로 결과지표로 설정하였으며, 부작용 및 이상반응을 보고한 16편의 문헌을 근거로 평가하였다. 이 중 6편(37.5%)에서 수술 중/후 부작용 및 이상반응이 발생하지 않았다(0%)고 보고하였으며, 발생을 보고한 10편에서 사례별로는 부종 5.8-16.7%, 감염 0.9-25.0%, 통증 7.7-12.5% 등으로 나타났다. 그 외 심각한 합병증 또는 부작용 사례가 보고된 바 없어, 소위원회에서는 안전성은 수용할만한 수준이라는 의견이었다.

동 기술의 유효성은 소위원회의 논의를 바탕으로 코막힘 개선정도의 객관적 측정지표인 최소 단면적(minimal cross sectional area, MCA), 비강기도 저항(nasal airway resistance, NAR) 및 최고흡기기류속도(peak inspiratory flow rate, PIFR)와 주관적 측정지표인 nasal obstruction symptom evaluation(NOSE), visual analogue scale(VAS), rhinoplasty outcomes evaluation(ROE), linear symptom scale(LSS), 코막힘 재발여부 및 환자 만족도로 평가하였다.

비벨브재건술 전후의 평균 최소 단면적은 4편의 전후연구에서 보고하였는데, 수술 전후의 평균값을 제시한 3편의 연구 모두에서 평균 최소 단면적이 수술 후에 수술 전보다 향상되었으며, 이 중 2편에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. NAR은 2편의 전후연구에서 보고하였는데, Palesy 등(2015)의 연구에서는 median NAR이 수술 후에 수술 전보다 향상되었지만 통계적으로 유의하지는 않았고, Paniello 등(1996)의 연구에서는 수술 후 큰 개선을 보인 환자가 83.3%(10/12명)이었다. PIFR은 3편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 평균 PIFR이 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게

향상되었다.

비밸브재건술 전후의 NOSE 점수는 9편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. VAS 점수는 8편의 전후연구에서 보고하였고, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 개선되었다. ROE 점수는 2편의 전후연구에서 보고하였으며, 모든 연구에서 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. LSS 점수는 1편의 전후연구에서 보고하였고, 수술 후에 수술 전보다 통계적으로 유의하게 향상되었다. 환자 만족도는 8편의 전후연구에서 보고하였는데, 모든 연구에서 수술 후에 환자 만족도가 우수한 수준인 것으로 나타났다.

소위원회에서는 코막힘의 객관적 지표인 최소 단면적, 비강 흐름과 주관적 지표인 NOSE, VAS, ROE, LSS 지표 및 환자 만족도에서 유의한 향상을 보여 유효한 시술이라는 의견이었다.

2. 결론

비밸브재건술 재평가 소위원회는 현재 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 제언하였다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는 데 있어 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술이지만, 문헌들의 근거수준이 낮은 제한점이 있다고 평가하였다.

의료기술재평가위원회는 “비밸브재건술”에 대해 소위원회 검토결과에 근거하여 다음과 같이 심의하였다 (2020.11.13.).

의료기술재평가위원회는 내·외 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상 치료를 위한 비밸브재건술을 권고한다(권고등급 I -b). 권고사유는 다음과 같다.

비밸브재건술은 비밸브 협착에 의한 코막힘 환자를 대상으로 코막힘 증상을 치료하는 데 있어 안전성 및 유효성에 대한 근거가 있는 의료기술이지만, 문헌들의 근거수준이 낮은 제한점이 있다고 평가하였다.



1. 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2014년 1월판.
2. 대한이비인후과학회. 이비인후과학 두경부외과학 개정판. 서울: 일조각. 2010.
3. 장진순. Surgery for nasal valve compromise. Korean Society of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery 2014;57:214-225.
4. 정동학, 김영진, 최원석, 한창준, 장태영. 비발브 장애로 인한 비폐색의 치료. 대한이비인후과학회지 1999;42:727-733.
5. 진홍률, 모지훈. 동적 비발브 허탈의 수술적 치료. 대한이비인후과학회지 2009;52:175-179.
6. Aladag I, Songu M, Aslan H, Imre A, Pinar E. Internal Nasal Valve Expanding Graft for Middle Vault Reconstruction. J Craniofac Surg. 2019 May/Jun;30(3):860-862.
7. Apaydin F. Nasal valve surgery. Facial Plastic Surgery 2011;27:179-191.
8. Atlan G, Bosse JP. Correction of valvular obstruction through a dorsonasal approach. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery 1997;26:17-19.
9. Bewick JC, Buchanan MA, Frosh AC. Internal nasal valve incompetence is effectively treated using batten graft functional rhinoplasty. Int J Otolaryngol. 2013;2013:734795.
10. Bocchieri A, Macro C, Pascali M. The use of spreader grafts in primary rhinoplasty. Annals of Plastic Surgery 2005;55:127-131.
11. Byrd DR, Otley CC, Nguyen TH. Alar batten cartilage grafting in nasal reconstruction: functional and cosmetic results. Journal of the American Academy of Dermatology 2000;43:833-836.
12. Chung V, Lee AS, Scott AR. Pediatric nasal valve surgery: short-term outcomes and complications. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2014 Oct;78(10):1605-10.
13. Clark JM, Cook TA. The 'butterfly' graft in functional secondary rhinoplasty. Laryngoscopy 2002;112:1917-1925.
14. Dolan RW. Minimally invasive nasal valve repair: An evaluation using the NOSE scale. Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery 2010;136:292-295.
15. Dolan RW, Catalano PJ, Innis W, Wanees E. In-office surgical repair of nasal valve stenosis. American Journal of Rhinology & Allergy 2009;23:111-114.
16. Dutton JM, Neidich MJ. Intranasal Z-plasty for internal nasal valve collapse. Archives of Facial Plastic Surgery 2008;10:164-168.
17. Elsayed AI, Fouad YA, El Malt A, Sweed AH. External Nasal Valve Repair in Children: Alar Batten Graft Reinforced by External Temporary Suspensory Suture. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2018 Sep;127(9):598-603.
18. Faris C, Koury E, Kothari P, Frosh A. Functional rhinoplasty with batten and spreader grafts for correction of internal nasal valve incompetence. Rhinology 2006;44:114-117.
19. Fischer H, Gubisch W. Nasal valves-Importance and surgical procedures. Facial Plastic Surgery

- 2006;22:266-280.
20. Fung E, Hong P, Moore C, Taylor SM. The effectiveness of modified cottle maneuver in predicting outcomes in functional rhinoplasty. *Plast Surg Int.* 2014;2014:618313.
 21. Goumas PDB. A new technique for the correction of abnormal nasal valve. *Medical Science Research* 1987;15:731-733.
 22. Islam A, Arslan N, Felek SA, Celik H, Demirci M, Oguz H. Reconstruction of the internal nasal valve: modified splay graft technique with endonasal approach. *Laryngoscope* 2008;118:1739-1743.
 23. Ismail A, Hussein W, Elwany S. Combining Spreader Grafts with Suture Suspension for Management of Narrow Internal Nasal Valve Angles. *Turk Arch Otorhinolaryngol.* 2018 Mar;56(1):25-29.
 24. Kalan A, Kenyon GS, Seemungal TA. Treatment of external nasal valve (alar rim) collapse with an alar strut. *Journal of Laryngology & Otology* 2001;115:788-791.
 25. Kantas I, Balatsouras DG, Vafiadis M, Apostolidou MT, Korres S, Danielidis V. Management of inner nasal valve insufficiency. *Journal of Otolaryngology: Head and Neck Surgery* 2008;37:212-218.
 26. Kantas IV, Papadakis CE, Balatsouras DG, Vafiadis M, Korres SG, Panagiotakopoulou A, Danielidis V. Functional tension nose as a cause of nasal airway obstruction. *Auris Nasus Larynx* 2007;34:313-317.
 27. Manickavasagam J, Iqbal I, Wong S, Raghavan U. Alar Suspension Sutures in the Management of Nasal Valve Collapse. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015 Sep;124(9):740-4.
 28. Paniello RC. Nasal valve suspension. An effective treatment for nasal valve collapse. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery* 1996;122:1342-1346.
 29. Palesy T, Pratt E, Mrad N, Marcells GN, Harvey RJ. Airflow and patient-perceived improvement following rhinoplastic correction of external nasal valve dysfunction. *JAMA Facial Plast Surg.* 2015 Mar-Apr;17(2):131-6.
 30. Rhee JS, Arganbright JM, McMullin BT, Hannley M. Evidence supporting functional rhinoplasty or nasal valve repair: A 25-year systematic review. *Otolaryngology - Head & Neck Surgery* 2008;139:10-20.
 31. Rhee JS, Weaver EM, Park SS, Baker SR, Hilger PA, Kriet JD, Murakami C, Senior BA, Rosenfeld RM, DiVittorio D. Clinical consensus statement: Diagnosis and management of nasal valve compromise. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 2010;143:48-59.
 32. Sen C, Iscen D. Use of the spring graft for prevention of midvault complications in rhinoplasty. *Plastic & Reconstructive Surgery* 2007;119:332-336.
 33. Soler ZM, Rosenthal E, Wax MK. Immediate nasal valve reconstruction after facial nerve resection. *Archives of Facial Plastic Surgery* 2008;10:312-315.
 34. Spielmann PM, White PS, Hussain SSM. Surgical techniques for the treatment of nasal valve collapse: a systematic review. *Laryngoscope* 2009;119:1281-1290.
 35. Tan S, Rotenberg B. Functional outcomes after lateral crural J-flap repair of external nasal valve collapse. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology* 2012;121:16-20.
 36. Tasca I, Compadretti GC, Sorace F. Nasal valve reconstruction. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* 2013;33:196-201.
 37. Tastan E, Demirci M, Aydin E, Aydogan F, Kazikdas KC, Kurkcuoglu M, Ugur MB. A novel method for internal nasal valve reconstruction: H-graft technique. *Laryngoscopy* 2011;121:480-486.
 38. Timmer FC, Roth JA, Börjesson PK, Lohuis PJ. The lateral crural underlay spring graft. *Facial Plast Surg.* 2013 Apr;29(2):140-5.
 39. Yarlagadda BB, Dolan RW. Nasal valve dysfunction: diagnosis and treatment. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* 2011;19:25-29.

1. 의료기술재평가위원회

의료기술재평가위원회는 총 18명의 위원으로 구성되어 있으며, 비벨브재건술의 재평가를 위한 의료기술재평가위원회는 총 2회 개최되었다.

1.1 2020년 제5차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2020년 5월 11일 (월) ~ 5월 13일 (수) (서면)
- 회의내용: 재평가 평가계획서 및 소위원회 구성안 심의

1.2 2020년 제11차 의료기술재평가위원회

1.2.1 의료기술재평가위원회 분과위원회

- 회의일시: 2020년 10월 29일 (목) ~ 11월 4일 (수) (서면)
- 회의내용: 최종심의 사전검토

1.2.2 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2020년 11월 13일 (금)
- 회의내용: 권고결정 및 최종심의

2. 소위원회

비벨브재건술 재평가 소위원회는 총 5명의 위원으로, 이비인후과 3인, 성형외과 1인, 근거기반의학 1인으로 구성하였다. 2014년 신의료기술평가에 참여한 소위원회 위원 및 의료기술재평가 전문평가위원회 명단에서 무작위로 추출하여 위촉하였다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2020년 7월 16일 (목)
- 회의내용: 평가계획서 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2020년 9월 1일 (화) ~ 9월 6일 (일) (서면)
- 회의내용: 최종 선택문헌 확정, 자료추출서식 확정

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2020년 10월 21일 (수)
- 회의내용: 자료추출 내용 및 비뿔립위험 평가 결과 확인, 결론 방향 논의

3. 문헌검색현황

3.1 국외 데이터베이스

3.1.1 Ovid MEDLINE(R) ALL 1946 to July 17, 2020

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valv*.mp.	827
연도제한	2	limit 1 to yr="2013 -Current"	358
총합			358

3.1.2 Embase 1974 to 2020 July 17

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valv*.mp.	985
연도제한	2	limit 1 to yr="2013 -Current"	425
총합			425

3.1.3 Cochrane Library

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valv*	215
연도제한	2	Cochrane Library publication date Between Jan 2013 and Jul 2020	162
총합			162

3.2 국내 데이터베이스

3.2.1 KoreaMed (2013년 이후)

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valve	7
	2	Nasal valves	1
총합			8

3.2.2 KMBASE (2013년 이후 국내발표논문)

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valve	9
	2	Nasal valves	0
	3	비밸브	3
	4	비 밸브	0
	5	비발브	0
	6	비 발브	0
	7	내비밸브	2
	8	내비 밸브	0
	9	외비밸브	3
	10	외비 밸브	0
종합			17

3.2.3 RISS (2013년 이후 국내학술논문)

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valve	15
	2	Nasal valves	1
	3	비밸브	2
	4	비 밸브	22
	5	비발브	0
	6	비 발브	22
	7	내비밸브	0
	8	내비 밸브	150
	9	외비밸브	1
	10	외비 밸브	23
종합			236

3.2.4 KISS (2013년 이후)

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valve	6
	2	Nasal valves	0
	3	비밸브	0
	4	비 밸브	129
	5	비발브	0
	6	비 발브	1
	7	내비밸브	0
	8	내비 밸브	0
	9	외비밸브	0
	10	외비 밸브	0
종합			136

3.2.5 NDSL (2013년 이후 국내논문)

(검색일: 2020. 07. 21.)

구분	연번	검색어	검색결과
Intervention	1	Nasal valve	12
	2	Nasal valves	0
	3	비밸브	2
	4	비 밸브	9
	5	비발브	0
	6	비 발브	0
	7	내비밸브	0
	8	내비 밸브	0
	9	외비밸브	1
	10	외비 밸브	1
종합			25

4. 비돌림위험 평가 및 자료추출 양식

4.1 비돌림위험 평가

- RoBANS ver 2.0

연번(Ref ID)		
1저자(출판연도)		
영역	비돌림위험	사유
대상군 비교 가능성	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
대상군 선정	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
교란변수	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
노출 측정	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
평가자의 눈가림	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
결과 평가	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
불완전한 결과자료	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	
선택적 결과 보고	<input type="checkbox"/> 낮음 <input type="checkbox"/> 높음 <input type="checkbox"/> 불확실	

4.2 자료추출 양식

연번(Ref ID)																
1저자(출판연도)																
연구특성	<ul style="list-style-type: none"> 연구수행국가* 연구설계: 연구기관: 예) 센터(병원) 연구대상자 모집기간: 연구대상 															
연구대상	<table border="1"> <tr><td>환자수(명)</td><td></td></tr> <tr><td>연령(세)</td><td></td></tr> <tr><td>남/녀(명)</td><td></td></tr> <tr><td>대상특성</td><td></td></tr> <tr><td>진단방법</td><td></td></tr> <tr><td>선택기준</td><td></td></tr> <tr><td>배제기준</td><td></td></tr> </table>	환자수(명)		연령(세)		남/녀(명)		대상특성		진단방법		선택기준		배제기준		
환자수(명)																
연령(세)																
남/녀(명)																
대상특성																
진단방법																
선택기준																
배제기준																
중재법	<ul style="list-style-type: none"> 시술명: 접근방법: 병행시술: 검사명: 															
추적관찰	<ul style="list-style-type: none"> 검사주기: 추적관찰기간: 탈락률: 															
연구결과-안전성	<ul style="list-style-type: none"> 시술 관련 부작용 및 이상반응 - 결과변수 															
연구결과-유효성	<table border="1"> <thead> <tr> <th>결과변수</th> <th>척도</th> <th>수술 전</th> <th>수술 후</th> <th>P-value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>코막힘 개선정도</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>환자 만족도</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	결과변수	척도	수술 전	수술 후	P-value	코막힘 개선정도					환자 만족도				
결과변수	척도	수술 전	수술 후	P-value												
코막힘 개선정도																
환자 만족도																
결론 및 참고사항																

* 제1저자 기준

5. 최종선택문헌

연번	1저자	제목	서지정보
1	Aladag	Internal Nasal Valve Expanding Graft for Middle Vault Reconstruction.	J Craniofac Surg. 2019 May/Jun;30(3):860-862.
2	Elsayed	External Nasal Valve Repair in Children: Alar Batten Graft Reinforced by External Temporary Suspensory Suture.	Ann Otol Rhinol Laryngol. 2018 Sep;127(9):598-603.
3	Ismail	Combining Spreader Grafts with Suture Suspension for Management of Narrow Internal Nasal Valve Angles.	Turk Arch Otorhinolaryngol. 2018 Mar;56(1):25-29.
4	Manickavasagam	Alar Suspension Sutures in the Management of Nasal Valve Collapse.	Ann Otol Rhinol Laryngol. 2015 Sep;124(9):740-4.
5	Palesy	Airflow and patient-perceived improvement following rhinoplastic correction of external nasal valve dysfunction.	JAMA Facial Plast Surg. 2015 Mar-Apr;17(2):131-6.
6	Chung	Pediatric nasal valve surgery: short-term outcomes and complications.	Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2014 Oct;78(10):1605-10.
7	Fung	The effectiveness of modified cottle maneuver in predicting outcomes in functional rhinoplasty.	Plast Surg Int. 2014;2014:618313.
8	Bewick	Internal nasal valve incompetence is effectively treated using batten graft functional rhinoplasty.	Int J Otolaryngol. 2013;2013:734795.
9	Timmer	The lateral crural underlay spring graft.	Facial Plast Surg. 2013 Apr;29(2):140-5.
10	Tan	Functional outcomes after lateral crural J-flap repair of external nasal valve collapse.	Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology 2012;121:16-20.
11	Tastan	A novel method for internal nasal valve reconstruction: H-graft technique.	Laryngoscopy 2011;121:480-486.
12	Dolan	Minimally invasive nasal valve repair: An evaluation using the NOSE scale.	Archives of Otolaryngology Head and Neck Surgery 2010;136:292-295.
13	Dolan	In-office surgical repair of nasal valve stenosis.	American Journal of Rhinology & Allergy 2009;23:111-114.
14	Dutton	Intranasal Z-plasty for internal nasal valve collapse.	Archives of Facial Plastic Surgery 2008;10:164-168.
15	Islam	Reconstruction of the internal nasal valve: modified splay graft technique with endonasal approach.	Laryngoscope 2008;118:1739-1743.

연번	1저자	제목	서지정보
16	Kantas	Management of inner nasal valve insufficiency.	Journal of Otolaryngolog: Head and Neck Surgery 2008;37:212-218.
17	Faris	Functional rhinoplasty with batten and spreader grafts for correction of internal nasal valve incompetence.	Rhinology 2006;44:114-117.
18	Kalan	Treatment of external nasal valve (alar rim) collapse with an alar strut.	Journal of Laryngology & Otology 2001;115:788-791.
19	Goumas	A new technique for the correction of abnormal nasal valve.	Medical Science Research 1987;15:731-733.
20	Paniello	Nasal valve suspension. An effective treatment for nasal valve collapse.	Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 1996;122:1342-1346.

발행일 2021. 3. 31.

발행인 한 광 협

발행처 한국보건의료연구원

이 책은 한국보건의료연구원에 소유권이 있습니다.
한국보건의료연구원의 승인 없이 상업적인 목적으로
사용하거나 판매할 수 없습니다.

ISBN : 978-89-6834-733-7