

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-23-001-30 (2023. 10.)



의료기술재평가보고서 2024

이설근전진술

의료기술재평가사업 총괄

최지은 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장
신상진 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가사업단 단장

연구진

담당연구원

김유림 한국보건의료연구원 재평가사업단 주임연구원

부담당연구원

유근주 한국보건의료연구원 재평가사업단 부연구원

주 의

1. 이 보고서는 한국보건의료연구원에서 수행한 의료기술재평가사업(NECA-R-23-001)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.

차례

요약문 (국문)	i
알기 쉬운 의료기술재평가	1
I. 서론	1
1. 평가배경	1
1.1 평가대상 의료기술 개요	1
1.2 평가대상 의료기술의 국내외 보험 및 행위등재 현황	2
1.3 국내 이용 현황	3
1.4 질병 특성	3
1.5 현존하는 의료기술	4
1.6 관련 교과서 및 가이드라인	13
1.7 체계적 문헌고찰 및 일차문헌	13
1.8 기존 의료기술평가	15
2. 평가목적	15
II. 평가방법	16
1. 체계적 문헌고찰	16
1.1 개요	16
1.2 핵심질문	16
1.3 문헌검색	17
1.4 문헌선정	18
1.5 비뚤림위험 평가	19
1.6 자료추출	19
1.7 자료합성	19
1.8 근거수준 평가	19
2. 권고등급 결정	20
III. 평가결과	21
1. 문헌선정 결과	21
1.1 문헌선정 개요	21
1.2 선택문헌 특성	22
1.3 비뚤림위험 평가	23
2. 안전성	24
2.1 이설근전진술과 설골현수법 병용요법의 비교	24
2.2 이설근전진술과 추가치료의 비교	24
3. 효과성	24
3.1 이설근전진술과 병용요법의 비교	24
3.2 이설근전진술과 추가치료의 비교	25

4. 근거수준평가	28
IV. 결과요약 및 결론	31
1. 평가결과 요약	31
1.1 안전성	31
1.2 효과성	31
2. 고찰	33
3. 결론	33
V. 참고문헌	35
VI. 부록	37
1. 의료기술재평가위원회	37
2. 소위원회	38
3. 문헌검색현황	39
4. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식	43
5. 최종선택문헌	45

표 차례

표 1.1 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	2
표 1.2 건강보험심사평가원 고시항목 상세	2
표 1.3 미국 보험 및 행위 등재 현황	3
표 1.4 국내 의료기관 종별 금액	3
표 1.5 수면무호흡증 국내 환자 현황	4
표 1.6 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	5
표 1.7 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 구개인두성형술	6
표 1.8 구개인두성형술 국내 환자 현황	6
표 1.9 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 구개수절제술	7
표 1.10 구개수절제술 국내 환자 현황	7
표 1.11 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 고주파 설근부 축소술	7
표 1.12 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 조임근인두확장성형술	8
표 1.13 조임근인두확장성형술 국내 환자 현황	8
표 1.14 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 설골현수법	9
표 1.15 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 양악수술	9
표 1.16 상악골성형술 국내 환자 현황	11
표 1.17 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 하악골성형술(분절골절단술)	11
표 1.18 하악골성형술 국내 환자 현황	12
표 1.19 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 연구개이식물삽입술	12
표 1.20 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 설골갑상연골 고정술	13
표 2.1 PICOTS-SD 세부 내용	17
표 2.2 국외 전자 데이터베이스	18
표 2.3 국내 전자 데이터베이스	18
표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준	19
표 2.5 권고 등급 체계 및 정의	20
표 3.1 선택문헌의 특성	22
표 3.2 [GA vs. HS 병용요법] 수면장애 관련 지표	25
표 3.3 [GA vs. 추가치료] 수면장애 관련 지표	26
표 3.4 폐쇄정도	27
표 3.5 결과지표의 상대적 중요도 결정	28
표 3.6 GRADE 근거 평가	29

그림 차례

그림 1.1 이설근전진술	2
그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌	21
그림 3.2 비돌림위험 그래프	23
그림 3.3 비돌림위험에 대한 평가 결과 요약	23

요약문 (국문)

평가배경

이설근전진술(Genioglossus advancement)은 신의료기술평가 제도가 도입되기 이전에 신의료기술 평가를 시행하지 않고 비급여로 등재된 기술이다. 동 기술은 다양한 대체 의료기술이 존재하는 현시점에서 내부 모니터링을 통해 재평가 대상으로 발굴되었고, 2023년 제2차 의료기술재평가위원회(2023.2.10.)에서 의료기술재평가 안전으로 선정되어 재평가를 수행하였다.

평가방법

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 임상적 안전성 및 효과성을 평가하기 위해 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 “이설근전진술 평가 소위원회(이하, 소위원회)”의 논의를 거쳐 확정하였다.

본 평가의 핵심질문은 ‘폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 ‘이설근전진술’은 비교기술 대비 임상적으로 안전하고 효과적인가?’이었다. 폐쇄성 수면무호흡증은 대부분 여러 가지 구조적 요인에 의해 생기므로 구개수구개인두성형술, 비중격수술 등 다른 수술과 병용하여 사용하는 것이 일반적이라는 소위원회 의견을 반영하여 본 평가에서는 단독요법과 병용요법을 모두 중재기술로 포함하기로 결정하였다. 이에 병용요법은 ‘구개인두성형술’, ‘조임근인두확장성형술’, ‘구개수절제술’, ‘연구개이식물삽입술’, ‘양악수술(상악골 성형술, 하악골 성형술)’로 결정하였고, 비교기술로는 ‘고주파 설근부 축소술’, ‘설골 갑상연골 고정술’, ‘설골현수법’으로 결정하였다. 안전성 지표는 합병증 및 부작용으로 결정하였고, 효과성 지표는 수면장애 관련 지표, 폐쇄정도, 수술성공률로 결정하였다. 그리고 본 평가의 목적을 고려하여 연구유형은 비교연구로 제한하였다.

체계적 문헌고찰은 핵심질문을 토대로 국외 3개, 국내 3개 데이터베이스에서 검색하여 문헌선정 및 배제기준에 따라 두 명의 검토자가 독립적으로 선별하고 선택하였다. 문헌의 비뚤림위험 평가는 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomised Study (RoBANS)를 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(Qualitative review) 분석을 적용하였다. 체계적 문헌고찰 결과의 근거 수준은 Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation 접근 방법으로 평가하였다.

평가결과

사전에 결정한 PICOTS-SD에 해당하는 문헌은 이설근전진술(Genioglossus advancement, GA)과 고주파 설근부 축소술(Tongue base radiofrequency, TBRF) 대비 설골현수법(Hyoid suspension, HS)과 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) 및 TBRF 병용요법을 비교한 문헌 1편이었다.

소위원회에서는 Chen 등(2014) 문헌이 GA와 UPPP의 병용요법 대비 UPPP를 비교한 연구로 GA의 단독 효과를 확인할 수 있다고 판단하여, 소위원회의 논의를 거쳐 선택문헌으로 결정하였다. 이에 본 평가의 최종 선택문헌은 2편이었다.

본 평가에서는 중재기술은 이설근전진술, 비교기술은 각각 설골현수법 병용요법과 추가치료(add on)로 명명하였다.

이외 사전에 결정한 이설근전진술과 병용요법인 '조임근 인두확장 성형술', '연구개 이식물 삽입술', '양악수술(상악골 성형술, 하악골 성형술)', 비교기술인 '고주파 설근부 축소술', '설골 갑상연골 고정술'에 대한 문헌은 없었다.

안전성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 안전성은 부작용 및 합병증으로 평가하였다.

이설근전진술과 대조군인 설골현수법 병용요법을 비교한 1편에서는 두 군에 고주파 설근부 축소술을 동일하게 적용하고 대조군에만 병용요법으로 구개수구개인두성형술을 추가하였다. 그 결과 두 군에서 모두 통증과 경미한 출혈이 발생하였으며, 이 중 대조군 1명에서는 수술 후 구개수 우측부위 출혈이 발생하여 단측소작기로 지혈한 것을 보고하였다.

이설근전진술과 추가치료(add on)를 비교한 1편에서는 두 군에 구개수구개인두성형술을 동일하게 적용하고 이설근전진술을 중재군에 시행하였다. 해당 문헌에서는 부작용 및 합병증 발생에 대한 언급이 없었다.

효과성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 효과성은 수면장애 관련 지표, 수술성공률, 폐쇄정도로 평가하였다.

이설근전진술과 설골현수법 병용요법을 비교한 수면장애 관련 지표 중 무호흡·저호흡지수(Apnea-hypopnea index, AHI), 무호흡(Apnea), 4% 산소탈포화지수(Oxygen desaturation index, OD), 최저산소포화도(lowest oxygen saturation, LSAT), 산소포화도가 90% 이상 시간 비율(Time spent in sleep with oxygen saturation >90%, Time O₂>90), 수면효율성, 수면단계비율로 평가하였다.

AHI, 무호흡, ODI, LSAT, Time O₂>90, 수면효율성, 수면단계비율의 수술 전·후 결과는 유의한 차이가 없었다. 수술성공률은 중재군 33.3% (1/3명), 대조군 44.4% (4.9¹)/11명이었다.

이설근전진술과 추가치료(add on)를 비교한 수면장애 관련 지표는 AHI, 경피적 산소포화도(Saturation of percutaneous oxyge, SpO₂), 산소포화도가 90% 이하 시간 비율(The percentage of time spent at SaO₂ below 90%, CT90), 수면단계비율로 평가하였다.

AHI는 중재군에서 수술 전 평균 46.10±13.26회에서 수술 후 12개월 시점에 평균 26.17±18.85회로, 대조군에서 수술 전 평균 41.00±18.14회에서 수술 후 12개월 시점에 평균 30.53±10.05회로 두 군 모두 유의하게 감소하였다(p<0.05). SpO₂는 중재군에서 수술 전 평균 69.39±13.41회에서 수술 후 12개월 시점 평균 82.6±4.32회로, 대조군에서 수술 전 평균 68.19±7.74회에서 수술 후 12개월 시점 평균 82.25±5.11회로 두 군 모두 유의하게 증가하였다(p<0.05). CT90은 중재군에서 수술 전 평균 24.30±4.87%에서 수술 후 12개월 시점 평균 12.46±3.65%로, 대조군에서 수술 전 평균 26.11±6.48%에서 수술 후 12개월 시점 평균 13.06±7.80%로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 그러나 두 군간 통계적 유의성은 모든 결과지표에서 보고하지 않았다.

수면단계비율에서 중재군의 N1은 수술 전 평균 37.7±5.02%에서 수술 후 12개월 시점에 평균 32.65±3.42%로, N3의 비율은 수술 전 평균 9.32±4.61%에서 수술 후 12개월 시점에 평균 16.23±3.47%로 수술 전보다 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였다(p<0.05). 이외 단계와 대조군의 모든 수면단계에서 수술 전과 비교하여 수술 후 3개월, 12개월 시점에 유의한 차이가 없었고, 두 군간 통계적 유의성은 보고하지 않았다.

폐쇄정도는 구개부와 설근부로 나누어 중재군과 대조군을 비교하였다. 구개부에서 중재군의 폐쇄정도가 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 12.5% (3/24명)에서 수술 후 62.5% (15/24명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 폐쇄정도가 75-100%인 환자의 비율이 20.8% (5/24명)에서 수술 후 0% (0/24명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 대조군에서도 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 11.1% (3/27명)에서 수술 후 59.2% (16/27명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 폐쇄정도가 75-100%인 환자의 비율이 수술 전 22.2% (6/27명)에서 수술 후 3.7% (1/27명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 설근부에서는 중재군의 폐쇄정도가 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 14.8% (3/24명)에서 수술 후 54.2% (13/24명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 75-100%인 환자의 비율이 수술 전 8.3% (2/24명)에서 수술 후 0% (0/24명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 반면 대조군에서는 설근부 수술 전·후 결과에서 유의한 차이가 없었고, 구개부, 설근부 모두 폐쇄정도에 대한 두 군간 유의한 차이를 보고하지 않았다.

결론 및 제언

소위원회에서는 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술에 대해 현재 평가 결과에 근거하여 다음과

1) 계산값

같이 제안하였다.

이설근전진술은 선택문헌이 2편으로 현재까지의 근거를 기준으로 판단할 때, 폐쇄성 수면무호흡증 환자에
서 이설근전진술은 안전하며 시술 전·후 효과개선은 확인할 수 있었다. 그러나 비교시술 대비 동 기술의
안전성 및 효과성을 평가하기에는 문헌적 근거가 부족하다고 판단하였다.

2023년 제10차 의료기술재평가위원회(2023.10.13.)에서는 소위원회 검토 결과에 근거하여 의료기
술재평가사업 관리지침 제4조 제10항에 의거 ‘이설근전진술’에 대해 다음과 같이 심의하였다.

소위원회는 이설근전진술은 안전하며 시술 전·후 효과개선이 있었으나 비교시술 대비 동 기술의 안전성
및 효과성을 평가하기에는 문헌적 근거가 부족하다고 판단하였다.

이에 의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고
려하였을 때, 국내 임상상황에서 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 이설근전진술의 사용을 ‘불충
분’으로 심의하였다.

주요어

폐쇄성 수면무호흡증, 이설근전진술, 설골현수법

Obstructive sleep apnea, Genioglossus advancement, Hyoid suspension

알기 쉬운 의료기술재평가

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술은 안전하고 효과적인가요?

질환 및 의료기술

폐쇄성 수면무호흡증(Obstructive Sleep Apnea)은 반복적인 상기도의 부분적(저호흡) 또는 완전한 폐쇄(무호흡)를 특징으로 하는 질환이다. 이는 수면시 빈번한 각성을 동반하고, 이로 인해 환자는 야간 수면의 질 저하와 과도한 주간 졸림, 인지기능 저하를 호소하게 된다.

이러한 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술은 이설근이 부착된 하악 일부를 잘라 고정하는 방법으로, 긴장도(tone)가 떨어진 혀의 인두하 부위가 후방으로 떨어지는 것을 막아 기도를 확보하여 증상을 완화시키는 수술이다. 동 수술은 현재 비급여로 사용되고 있다.

의료기술의 안전성 · 효과성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술이 안전하고 효과적인지 평가하기 위해 총 2편의 문헌을 선택하여 검토하였다.

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 부작용 및 합병증은 통증과 경미한 출혈이 발생하였지만, 심각한 부작용은 확인되지 않았다. 이설근전진술 병용요법과 추가치료를 비교하였을 때 수술 전보다 수술 후 수면개선 효과는 있었으나, 선택 문헌에서 비교시술과의 결과를 제시하지 않아 비교시술과의 우월성을 판단할 수 없었다.

결론 및 권고문

소위원회는 이설근전진술은 안전하며 시술 전·후 효과개선이 있었으나 비교시술 대비 동 기술의 안전성 및 효과성을 평가하기에는 문헌적 근거가 부족하다고 판단하였다.

이에 의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 이설근전진술의 사용을 ‘불충분’으로 심의하였다.

1. 평가배경

이설근전진술은 신의료기술평가 제도가 도입되기 이전에 신의료기술평가를 시행하지 않고 비급여로 등재된 기술이다. 동 기술은 다양한 대체 의료기술이 존재하는 현시점에서 내부 모니터링을 통해 재평가 대상 항목으로 발굴되었고, 2023년 제2차 의료기술재평가위원회(2023.2.10.)에서 의료기술재평가 안전으로 선정되었다.

본 평가에서는 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 '이설근전진술'에 대한 임상적 안전성, 효과성 등에 대한 과학적 근거검토 통하여 의료기술의 적정사용 등을 유도하고 정책적 의사결정을 지원하기 위한 근거를 마련하고자 한다.

1.1 평가대상 의료기술 개요

1.1.1 이설근전진술

이설근전진술(Genioglossus advancement)은 하악골의 일부를 전방으로 위치시켜 설근육의 긴장도를 향상시키고 수면 시 혀가 후방으로 처지는 것을 방지하여 폐쇄성 수면무호흡증을 개선하기 위한 의료기술이다. 이는 1983년 Powell이 수면 중 기도 확보를 위해 하악골을 전진시켜 이설근의 긴장을 유도하는 방법으로 시작하였으나, 하악 골절의 위험으로 사용되지 않다가 1990년에 이설근이 부착된 하악의 일부를 절골하여 고정하는 방법으로 수정하여 임상에서 사용중이다(Goh YH et al., 2017; 홍성욱, 2020).

수면 중 구인두에서는 혀 자체의 크기가 문제가 되기도 하지만, 근육 긴장도(Muscle tone)가 떨어져서 혀가 후방으로 떨어지게 되는 경우도 있다. 이때 이설근전진술은 긴장도(Tone)가 떨어진 혀의 인두하 부위가 후방으로 떨어지는 것을 막고자 이설근이 붙어있는 턱끝 용기(Genial tubercle)를 전방으로 당기면서 긴장도를 유발한다. 폐쇄성 수면무호흡증은 대부분 여러 가지 구조적 요인에 의해 생기므로 구개수 인두성형술(Uvulopalatopharyngoplasty), 비중격수술 등 다른 수술과 같이 병행하는 것이 일반적이다(홍성욱 2020).

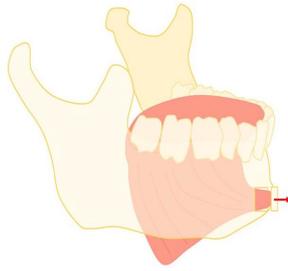


그림 1.1 이설근전진술
출처: Lee et al., 2021

1.2 평가대상 의료기술의 국내외 보험 및 행위등재 현황

1.2.1 국내 보험등재 현황

해당 기술은 건강보험심사평가원의 조-373 (QZ373), 비급여로 등재되어 있다.

표 1.1 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황

분류번호	코드	분류
		제3부 행위 비급여 목록
		제9장 처치 및 수술료 등
		제1절 처치 및 수술료
		[입, 이하선]
조-373	QZ373	이설근전진술 Genioglossus Advancement

표 1.2 건강보험심사평가원 고시항목 상세

보험분류번호	조373	보험EDI코드	QZ373	급여여부	비급여
관련근거	-			적용일자	2008.08.01.
행위명(한글)	이설근전진술			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Genioglossus Advancement			예비분류코드 구분	아니오
적응증	폐쇄성 수면무호흡증의 치료방법으로 기존에 실시되던 구인두 폐쇄에 대한 수술로 해결되지 않는 하인두의 협착을 해결하기 위해 실시함.				
실시방법	① 주로 전신마취 하에 수술을 시행하며, 하악골 치은 점막에 절개를 가하고, 신경에 손상이 가지 않도록 하면서 점막을 박리하여 하악골을 노출시킴. ② 치아에 손상을 주지 않는 범위에서 수술용 미세톱을 사용하여 이설근이 부착되는 돌기를 포함한 정사각형의 골절편을 만들. ③ 골절편을 전방으로 돌출시킴과 동시에 살짝 비틀어 준 후 나사를 이용하여 전방으로 전위된 골절편을 하악골에 고정시킴. ④ 출혈이 있는 경우 지혈하고, 흡수성 봉합사를 이용하여 봉합함. ⑤ 회복실에서 의식회복을 하며 이상이 없으면 비마약성 진통제를 처방하며, 약 5일정도의 입원치료가 필요함.				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

1.2.2 국외 보험 및 행위등재 현황

미국 CPT 코드에서 해당 의료기술과 관련된 의료기술명을 확인할 수 있었고, 일본의 급여현황은 확인되지 않았다.

표 1.3 미국 보험 및 행위 등재 현황

분류	코드	내용
CPT	21199	Osteotomy, mandible, segmental; with genioglossus advancement

1.3 국내 이용 현황

이설근전진술은 비급여로 사용되어 정확한 사용량은 파악하기 어려웠으나 건강보험심사평가원의 비급여진료비 정보 자료에 따르면 전국 기준 평균금액은 약 269만원, 중간금액은 약 143만원으로 확인되었다.

의료기관 종별(평균) 금액은 상급종합병원 1,165,318, 종합병원 1,198,010원, 병원 5,600,000원, 치과병원 1,389,120원, 의원 4,421,429원이었다.

표 1.4 국내 의료기관 종별 금액

종별	평균금액(원)	중간금액(원)
전체	2,693,808	1,430,000
상급종합병원	1,165,318	1,139,300
종합병원	1,198,010	1,095,530
병원	5,600,000	5,600,000
치과병원	1,389,120	1,389,120
의원	4,421,429	4,750,000

출처: 건강보험심사평가원 비급여진료비 정보

1.4 질병 특성

1.4.1 폐쇄성 수면무호흡증(Obstructive Sleep Apnea)

폐쇄성 수면무호흡증(Obstructive Sleep Apnea, OSA)은 반복적인 상기도의 부분적(저호흡) 또는 완전한 폐쇄(무호흡)를 특징으로 하는 질환이다. OSA가 발생할 때, 상기도의 개방을 통해 정상환기를 유지시키기 위하여 빈번한 각성을 동반하게 되며, 이로 인해 환자는 야간 수면의 질 저하와 과도한 주간 졸림, 인지기능 저하를 호소하게 된다. 더 나아가 OSA는 우울증을 비롯한 기분 장애 및 전신성 고혈압, 당뇨, 관상동맥 질환, 뇌졸중의 발생과 심혈관계 사망률 증가에도 영향을 끼치는 것으로 나타난다(윤대위 등, 2015).

OSA의 진단을 위한 표준검사는 수면다원검사이다. 제3판 국제수면장애 분류기준(International Classification of Sleep Disorder-3)에 의하면 OSA는 1) 수면검사상 시간당 5회 이상의 호흡 이벤트 즉, 한 시간의 수면 동안 무호흡, 저호흡(apnea-hypopnea index, AHI) 혹은 호흡장애지수(respiratory disturbance index)로 표현되는 각성과 같은 호흡 이벤트가 있으면서 임상 증상 혹은 심혈관계 질환 등 공존 질환을 동반한 경우, 2) 수면검사상 시간당 15회 이상의 호흡 이벤트를 보이는 경우 진단할 수 있다. 시간당 호흡 이벤트 5~15회는 경도, 15~30회는 중등도, 30회 이상은 심한 정도의 OSA로 진단하게 된다(이유진 등, 2014).

OSA는 상기도의 다양한 위치 폐쇄(multilevel obstruction)에 의해 발생되고, 상기도의 폐쇄는 크게 (1) 비강과 입천장의 폐쇄, (2) 비인두근부에 의한 폐쇄, (3) 구인두부에 의한 폐쇄로 나눌 수 있으며 적용하는 치료도 폐쇄 위치에 따라 다양하다(홍성욱 등, 2020).

국내 OSA환자는 2018년 약 4만 5천명에서 2022년 약 11만 3천명까지 증가추세에 있고, 요양급여비용총액은 2018년 약 200억원에서 2021년 약 657억원 정도로 확인되었다.

표 1.5 수면무호흡증 국내 환자 현황

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	45,067	83,683	93,697	101,348	113,224
요양급여비용총액(천원)	20,223,653	56,517,061	54,983,031	55,331,570	65,738,340

출처: 보건 의료 빅데이터 개방 시스템

1.5 현존하는 의료기술

OSA의 수술 치료원칙은 비강, 인후부 진찰 소견에서 발견된 기도폐쇄 부위를 모두 넓혀주는 것이다. 수술적 치료는 보존적 치료로는 증상이 호전되지 않고, 기도폐쇄 부위가 확인된 경우에 시행하게 되며, 기도폐쇄 원인에 따라 현재까지 다양한 술식들이 적용되고 있다. 비강 수술, 인두부 수술, 기도의 재건을 목적으로 하는 악안면 수술, 기관절개술 등이 시행된다(대한이비인후과학회편, 2009). 수술은 과도한 주간졸음 증상과 OSA와 관련된 병태생리학적 이상을 최소화하거나 없앨 수 있어야 하므로 주관적, 객관적 자료를 종합하여 수술로 완치할 수 있는 환자를 신중히 선택하여야 한다(조규섭, 2008).

국내 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록에는 ‘수면중무호흡증후군수술(자-291)’의 하위수술로 구개인두성형술(Palatopharyngoplasty), 구개수절제술(Uvulectomy), 고주파 설근부 축소술(Radiofrequency Tongue Base Reduction)이 등재되어 있고, 조임근인두확장성형술(Expansion sphincter pharyngoplasty) 중 수면무호흡 환자 중 측방향 인두폐색이 확인되어 실시한 경우 요양급여를 인정한다. 연구개 이식물 삽입술(Insertion of Palatal Implant)(조-372)과 설골 갑상연골 고정술(Hyoidthyroidplexia)(조-374)은 비급여로 등재되어 있다. 현재 OSA의 치료법 의료기술 고시 및 비용 정보는 다음과 같다.

표 1.6 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2023년 2월판)

분류번호	코드	분류	국내수가정보		
			상대가치점수	단가(의원)	단가(병원)
		제2부 행위 급여 목록·상대가치점수 및 산정지침			
		제9장 처치 및 수술료 등			
		제1절 처치 및 수술료			
		[후두]			
자-128	O1281	설골현수법 Hyoid Suspension	3,938.20	313,875	359,164
		[입, 이하선]			
자-291-1		수면중무호흡증후군수술 Operation of Sleep Apnea Syndrome			
	Q2196	가. 구개인두성형술 Palatopharyngoplasty	3,145.26	250,677	289,678
	Q2195*	주 : 복잡기준에 해당하는 경우에는 3,626.74점을 산정	3,626.74	289,051	334,023
	Q2197	나. 구개수절제술 Uvulectomy	972.54	77,511	89,571
	QZ371	다. 고주파 설근부 축소술 Radiofrequency Tongue Base Reduction	2,395.93	190,956	220,665
		주 : 1회용 치료재료 Electrode는 별도 산정한다.			
		제10장 치과 처치·수술료			
		제3절 구강악안면 수술			
처-42		상악골성형술 Maxillary Plasty			
	UY042	가. 분절골절단술	8,876.20	707,433	809,509
	UY043	나. Le Fort I	9,206.74	733,777	839,655
	UY044	다. Le Fort II	10,396.49	828,600	948,160
	UY045	라. Le Fort III	13,565.83	1,081,197	1,237,204
처-43		하악골성형술 Mandibuloplasty			
	UY046	가. 분절골절단술	8,984.51	716,065	819,387
	UY047	나. 이부성형술	5,338.71	425,495	486,890
	UY048	다. 하악지골절단술	9,471.13	754,849	863,767
		제3부 행위 비급여 목록			
		[입, 이하선]			
조-372	QZ372	연구개 이식물 삽입술 Insertion of Palatal Implant	-		
조-374	QZ374	설골 갑상연골 고정술 Hyoidthyroidplexia	-		

Q2195*: (조임근인두확장성형술) 수면무호흡 환자 중 측방향 인두폐쇄이 확인되어 실시한 경우 요양급여를 인정(보건복지부 고시 제2020-220호, 2020.9.28.)

QZ371: 폐쇄성 수면무호흡증으로 진단된 환자중 설근부 비대가 확인되어 실시한 경우 최대 연 2회까지 요양급여 인정(보건복지부 고시 제2022-125호, 2022. 6. 1.)

1.5.1 구개인두성형술

구개인두성형술(Palatopharyngoplasty)은 보통 구개수절제술(Uvulectomy)과 같이 시행하여 임상에서 구개수구개인두성형술(Uvulopalatopharyngoplasty, UPPP)로 시행되고 있다. 이는 Fujita 등 (1981)에 의해 개발되어 현재까지 널리 이용되고 있으나 수술후 성공률이 약 40% 정도로 보고되고 있고, 수술에 따른 기도폐쇄, 출혈, 상처감염 등 초기 합병증과 구개인두부전, 비인강협착, 구인두건조 및 이물감 등 장기 합병증이 20~57%까지 보고되고 있다(조석현 등, 2007).

표 1.7 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 구개인두성형술

보험분류번호	자-291-1	보험EDI코드	Q2196	급여여부	급여
관련근거	-			적용일자	-
행위명(한글)	수면중무호흡증후군수술(구개인두성형술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Operation Of Sleep Apnea Syndrome-Palatopharyngoplasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 중등도 이상의 폐쇄성 수면무호흡. 무호흡지수 20이상. 2. 산소포화도 80%이하 3. 심한 주간기면증 4. 사회, 가정생활에 문제가 되는 심한 코골이 5. 수면 중 부정맥				
실시방법	1. 전신마취를 시행한다. 환자의 수술부위에 drape을 실시한다. 2. 양와위에서 환자를 신전시킨다. 3. Rose자세를 취하게 하고 개구기를 구강내에 위치시킨다. 4. 좌측 편도를 노출시킨 후 편도 검자를 이용, 편도를 내측으로 당기면서 편도의 위쪽 끝부터 피막을 편도와로부터 분리한다. 5. 편도공과 인두수축근을 보존하면서 아래쪽 끝을 향해 박리해 나간 후 좌측 편도를 완전히 절제한다. 6. 적절한 지혈(결찰, 전기소작, H2O2. 압박...) 을 시행. 동일한 방법으로 우측 편도를 절제한다. 7. 양측의 편도 절제 후, 절제할 연구개와 비대한 구개수 일부에 희석된 에피네프린 용액을 주입한다. 8. 전기소작기로 연구개와 비대한 구개수 일부를 절제한 뒤, 지혈을 시행한다. 9. 전, 후 편도공과 연구개 절제면을 봉합한다.				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

구개인두성형술의 국내 환자는 2022년 기준 793명으로 요양급여비용총액은 약 2억 4천만원이었다.

표 1.8 구개인두성형술 국내 환자 현황

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	1,471	1,476	915	876	793
요양급여비용총액(천원)	306,303	363,213	261,186	266,436	248,648

출처: 보건의료빅데이터개방시스템

1.5.2 구개수절제술

구개수절제술(Uvullectomy)의 구개수는 목젓이라고도 불리며, 구개수 절제술은 목젓의 일부 또는 전체를 제거하여 기도를 넓히는 수술이다. 목젓은 연구개 중앙에서 아래로 매달려 있는 연조직으로 타액선이 풍부하고 구인두와 인두 점막의 수분을 유지하는 역할을 한다(Back et al., 2004). OSA는 목젓, 연구개 등의 탄성이 줄어들어 숨을 들이쉴 때 기도 주위 조직이 안으로 빨려 들어가 기도를 막아서 발생한다. 이에 목젓의 길이가 1.5 cm 보다 긴 경우, 목젓의 끝이 동그랗지 않고 뾰족하거나 좁아지는 모양인 경우이면서 코골이, OSA가 있을 때 증상을 완화시키기 위해 수술을 시행한다. 수술 후 합병증으로는 구강의 통증, 연인두 폐쇄부전이 발생할 수 있고, 목젓이 많이 절제된 경우 음식물이 코로 역류할 수 있다(배정호 등 2013).

표 1.9 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 구개수절제술

보험분류번호	자-291-1	보험EDI코드	Q2197	급여여부	급여
관련근거	-			적용일자	-
행위명(한글)	수면중무호흡증후군수술(구개수절제술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Operation Of Sleep Apnea Syndrome-Uvulectomy			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 호흡장애지수 20이하의 정도의 무호흡 2. 설근부 이하의 기도폐쇄가 없고 구개 편도의 비대가 없는 코골이 환자.				
실시방법	1. 환자의 수술부위에 drape을 실시한다. 앉은 자세에서 국소마취제로 구개수 주위를 국소 마취한다. 2. 설암자로 혀를 눌러 구개수를 잘 보이게 한 뒤, 구개수를 아래로 당기면서 레이저 혹은 전지소작기로 구개수를 절제한다. 3. 적절한 지혈을 한다.				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

구개수절제술의 국내 환자는 2022년 기준 98명으로 요양급여비용총액은 약 8백만원이었다.

표 1.10 구개수절제술 국내 환자 현황

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	141	109	480	452	98
요양급여비용총액(천원)	9,923	8,529	44,799	42,482	8,723

출처: 보건의료빅데이터개방시스템

1.5.3 고주파 설근부 축소술

고주파 설근부 축소술(Radiofrequency Tongue Base Reduction) 단독으로는 OSA 치료에 효과적이지 않으며, 다른 수술 방법들에 보조적인 치료로 사용해야 한다. 대부분 국소마취로 시행 가능하고 털 침습적이며, 통증이 적고, 반복적으로 시술이 가능하다는 장점이 있다. 최소 4~6주 간격으로 반복치료가 가능하나 동일한 위치에 재치료는 피하는 것이 좋다. 혀의 부종, 농양, 점막 궤양, 통증, 연하 곤란 등이 드물게 발생할 수 있다(김성동 등, 2017). 고주파 설근부 축소술은 2022년 6월 급여로 전환되었고, 2022년 기준 환자수 404명, 요양급여비용총액은 약 9천2백만원으로 확인되었다.

표 1.11 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 고주파 설근부 축소술

보험분류번호	자-291-1	보험EDI코드	QZ371	급여여부	급여
관련근거	-			적용일자	-
행위명(한글)	수면중무호흡증후군수술(고주파 설근부 축소술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Operation Of Sleep Apnea Syndrome-Radiofrequency Tongue Base Reduction			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 호흡장애지수 20이하의 정도의 무호흡 2. 설근부 이하의 기도폐쇄가 없고 구개 편도의 비대가 없는 코골이 환자.				
실시방법	1. 환자의 수술부위에 drape을 실시한다. 앉은 자세에서 국소마취제로 구개수 주위를 국소 마취한다. 2. 설암자로 혀를 눌러 구개수를 잘 보이게 한 뒤, 구개수를 아래로 당기면서 레이저 혹은 전지소작기로 구개수를 절제한다. 3. 적절한 지혈을 한다.				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

1.5.4 조임근인두확장성형술

조임근인두확장성형술(Expansion Sphincter Pharyngoplasty)은 수면무호흡증 환자 중 측방향 인두폐색 환자를 대상으로 구인두 편도와에서 후방을 이루고 있는 구개인두근의 하단을 절제하여 연구개의 상외측부의 터널을 뚫고 고정한 후 봉합하여 인두폐색을 치료하기 위한 기술이다(신채민 등, 2019). 조임근인두확장성형술은 수면무호흡 환자 중 측방향 인두폐색이 확인되어 실시한 경우 요양급여를 인정하며, 수기료는 '자-219-1,가 주. 수면중무호흡증후군수술-구개인두성형술-복잡기준'으로 산정한다(보건복지부 고시 제2020-220호, 2020.9.28.).

표 1.12 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 조임근인두확장성형술

보험분류번호	자-291-1	보험EDI코드	Q2195*	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2020-220호(2020.09.28.)			적용일자	2010-10-01
행위명(한글)	조임근인두확장성형술			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Expansion Sphincter Pharyngoplasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	사용대상: 측방향 인두폐색이 있는 수면 무호흡증 환자 사용목적: 수면무호흡증의 증상개선				
실시방법	구인두의 편도와에서 후방을 이루고 있는 구개인두근의 하단을 절제하여 연구개의 상외측부의 터널을 뚫고 고정한 후 봉합함으로써 기도를 확장시킴				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

조임근인두확장성형술은 2022년 기준 환자수 약 1천 6백명, 요양급여비용총액은 약 6억천만원으로 확인되었다.

표 1.13 조임근인두확장성형술 국내 환자 현황

구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
환자수(명)	2,337	2,351	2,256	1,768	1,694
요양급여비용총액(천원)	622,985	711,214	768,404	622,822	610,391

출처: 보건의료빅데이터개방시스템

1.5.5 설골현수법

설골 현수법(Hyoid suspension)은 설골(Hyoid bone)을 전방으로 당겨 혀의 후방 공간(Retrolingual space)을 넓히는 작용을 한다. 설골 현수법은 다단계 폐색(Multilevel obstruction)이 있는 환자에서 단일 치료법(Single-modality treatment) 보다는 다른 폐색부위를 치료할 수 있는 수술법을 병용하여 시행한다(송승일 등 2014).

표 1.14 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 설골현수법

보험분류번호	자128	보험EDI코드	O1281	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2010-101호(2010.11.26.)			적용일자	2010-12-01
행위명(한글)	설골현수법			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Hyoid Suspension			예비분류코드 구분	아니오
적응증	설이나 후두기능의 장애로 흡인이 발생하는 경우				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 전신마취를 시행한다. 수술부위를 소독하고 수술방포를 덮는다. 2. 갑상연골중간부위에 주름을 따라 피부절개를 가하고 피판을 거상한 후 피대근을 박리한다. 3. 갑상연골의 전면부나 외측부 혹은 설골의 체부와 하악골 사이에 현수봉합을 시행하여 후두를 전방과 상방으로 견인함으로써 연하식 음식의 기도로의 흡인을 방지한다. 4. 항생제가 석인 생리식염수로 세척을 시행하고 자연배출관이나 헤모백을 삽입 고정한다. 5. 피대근, 피하층, 피부를 차례대로 봉합한다. 				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

1.5.6 양악수술

양악수술은 상악골성형술과 하악골성형술로 시행되고 있으며, 상악골성형술은 입천장(Palate) 부위의 저형성으로 인한 폐쇄성 수면무호흡증에 상악골확장술(Rapid maxillary expansion/Surgically assisted rapid palatal expansion/Distracted osteogenesis maxillary expansion)로 시행할 수 있다(홍성욱 등, 2020). 또한 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 상악 또는 하악부전증과 악안면 골격의 이상이 발견되면 상하악전진술(Maxillomandibular advancement)로 시행하기도 한다(김태경 등, 2015). 상악골성형술과 하악골 성형술의 국내 환자 현황은 <표 1.16>, <표 1.18>과 같다.

표 1.15 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 양악수술

보험분류번호	처42가	보험EDI코드	UY042	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)			적용일자	2005-08-01
행위명(한글)	상악골성형술(분절골절단술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Maxillary Plasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상방으로 돌출된 상악전치부 2. 상악 치조골의 전방돌출시 3. 상악 구치부의 치조골의 과도한 수직성장 4. 상하악 반대교합으로 인한 교합이상의 해소를 위해서 5. 술전 교정 필요한 상태지만 심한 치아흡수로 교정이 불가능한 경우 				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균수술부위 확보 2. 구내부 소독 3. 상악 점막의 소구치부에 절개선을 주고 골점막을 박리하여 터널링을 하거나 순측에 전정부 절개를 가하는 방법으로 절개 및 박리를 시행한다. 4. 치근 하방 5mm 정도를 확보하고 골절단을 시행, 필요시 소구치를 발치하여 발치공간을 이용하기도 함. 수직골절단과 수평골절단을 시행하고 골절단선의 높이에 따라 Le Fort I, subapical segmental osteotomy를 시행하게 됨. 5. 골절단 후 계획되어 있던 위치로 골절편을 이동시켜본다. 6. 골절편이 잘 맞아들어 가도록 골절단선을 다듬어서 재적합시켜 본다. 7. 골절편이 잘 맞아들어 가고 원했던 교합이 나오면 occlusal splint를 끼우고 악간고정을 시행한다. 골절단선에 miniscrew를 대고 고정한다. 악간고정을 제거하고 골절편의 안정성을 본다. 8. 지혈 후 층별로 봉합한다. 				
보험분류번호	처42나	보험EDI코드	UY043	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)			적용일자	2005-08-01

행위명(한글)	상악골성형술(Le Fort I)		선별급여구분	해당없음	
행위명(영문)	Maxillary Plasty		예비분류코드 구분	아니오	
적응증	<ol style="list-style-type: none"> 1. 상악골 후퇴증 2. 상악골 전돌증 3. 안면 비대칭 				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보 2. 구내부 소독 3. 상악 협점막의 대구치부까지 절개선을 주고 골점막을 박리한다. 4. Le Fort I 수평 골절단을 시행하고 Pterygoid osteotome으로 pterygoid plate를 분리시켜 상악의 하방골편을 자유롭게 움직일 수 있는 상태로 만든다. 5. Occlusal wafer splint를 끼우고 계획되어 있던 위치로 골절편을 이동시켜 본다. 6. 골절편이 잘 맞아들어 가고 원했던 교합이 나오면 occlusal splint를 끼우고 약간고정을 시행한다. 골절단선에 miniscrew를 대고 maxillary tuberosity 부위와 piriform aperture 부위에서 고정한다. 약간고정을 제거하고 골절편의 안정성을 본다. 7. 지혈 후 층별로 봉합하고 필요시 약간고정을 다시 시행한다. 				
보험분류번호	처42다	보험EDI코드	UY044	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)		적용일자	2005-08-01	
행위명(한글)	상악골성형술(Le Fort II)		선별급여구분	해당없음	
행위명(영문)	Maxillary Plasty		예비분류코드 구분	아니오	
적응증	<p>중안면부의 발육이 전체적으로 부족하여 접시형 얼굴을 가진 환자에서 비골을 포함한 중안면부 혹은 관골의 전체적인 전방이동이 없는 심미적 개선의 효과가 크지 않다고 판단되는 경우</p>				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보 2. 구내부 소독 3. 상악 협점막에 양측 소구치부까지 전정부 절개선을 주고 골점막을 박리한다. 안와하연과 안와하 신경, 관골공을 확인하고 주변부를 조심해서 박리한다. 4. 악골을 노출시키고 상악골과 전두골-비골 봉합부, 좌우측 상악골과 관골 봉합부에 외과적 bur 또는 saw를 이용하여 골절단술을 시행한다. Pterygoid osteotome으로 pterygoid plate 부위를 절단한다. 5. Nasal root area에서 stab incision을 주고 nasal bone을 절단한다. 6. 골 절단 후 계획되어 있던 위치로 전방 이동시킨다. 7. Occlusal splint를 끼우고 miniscrew, screw, wire 등으로 고정한다. 필요시 bony gap area에 골이식을 시행할 수 있다. 8. 지혈 후 층별로 봉합한다. 				
보험분류번호	처42라	보험EDI코드	UY045	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)		적용일자	2005-08-01	
행위명(한글)	상악골성형술(Le Fort III)		선별급여구분	해당없음	
행위명(영문)	Maxillary Plasty		예비분류코드 구분	아니오	
적응증	<ol style="list-style-type: none"> 1. 중안면골의 발육이 전체적으로 부족하여 접시형 얼굴을 가진 환자 2. 두개골 발육이상을 가진 두개악안면 골형성 부전증 환자 				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보 2. 구내부 소독 3. 상악 협점막에 양측 소구치부까지 전정부 절개선을 주고 골점막을 박리한다. 안와하연과 안와하 신경, 관골공을 확인하고 주변부를 조심해서 박리한다. 4. 악골을 노출시키고 상악골과 전두골-비골 봉합부, 좌우측 상악골과 관골 봉합부에 외과적 bur 또는 saw를 이용하여 골절단술을 시행한다. Pterygoid osteotome으로 pterygoid plate부위를 절단한다. 5. Nasal root area에서 stab incision을 주고 nasal bone을 절단한다. 안와하 절개선을 주고 안와하연을 절단하거나 구내접근법으로 안와하연을 절단한다. 상악골과 전두골-비골 봉합부, 좌우측 상악골과 관골 봉합부, 안와저에 외과적 bur 또는 saw를 이용하여 골절단술을 시행하여 상악골을 떨어뜨린 후 필요한 요구량 만큼 전방이동 시킨다. 6. 골 절단 후 계획하였던 위치로 상악을 전방 이동시킨다. 7. Occlusal splint를 끼우고 miniscrew, screw, wire 등으로 고정한다. 필요시 bony gap area에 골이식을 시행할 수 있다. 8. 지혈 후 층별로 봉합한다. 				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

표 1.16 상악골성형술 국내 환자 현황

행위명(한글)	구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
상악골성형술 (분절골절단술)	환자수(명)	11	4	10	11	5
	요양급여비용총액(천원)	6,747	3,078	7,217	8,628	3,887
상악골성형술 (Le Fort I)	환자수(명)	101	75	111	91	88
	요양급여비용총액(천원)	73,589	63,070	105,408	91,377	88,629
상악골성형술 (Le Fort II)	환자수(명)	4	4	3	5	4
	요양급여비용총액(천원)	3,355	3,945	2,833	4,554	4,047
상악골성형술 (Le Fort III)	환자수(명)	1	0	0	1	0
	요양급여비용총액(천원)	1,169	0	0	1,363	0

출처: 보건 의료 빅데이터 개방 시스템

표 1.17 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 하악골성형술(분절골절단술)

보험분류번호	처43가	보험EDI코드	UY046	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)			적용일자	2005-08-01
행위명(한글)	하악골성형술(분절골절단술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Mandibuloplasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 하악골의 악궁의 크기가 너무 작거나 큰 경우 2. 하악의 occlusal plane에 step이 형성되어 교정적 치료만으로 쉽게 해소되지 않을 경우				
실시방법	1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보한다. 2. 구내부 소독을 시행한다. 3. 하악 점막에 전정부 절개선을 주고 골점막을 박리한다. 4. 악골을 노출시키고 골절단을 계획한 부위에 saw, bur 등을 이용해서 osteotomy를 시행한다. 필 요시 소구치를 발거하여 발치공간을 이용한다. 5. 골 절단 후 occlusal splint를 끼우고 원하는 위치로 악골편을 움직인다. 골 접합에 방해가 되는 부 위에서는 추가로 골삭제를 시행한다. 6. Miniscrew, screw, wire 등으로 고정한다. 필요시 bony gap area에 골이식을 시행할 수 있다. 7. 지혈 후 층별로 봉합한다.				
보험분류번호	처43나	보험EDI코드	UY047	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)			적용일자	2005-08-01
행위명(한글)	하악골성형술(이부성형술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Mandibuloplasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 이부의 길이가 지나치게 긴 경우(Reduction) 2. 이부가 지나치게 후방으로 위치한 경우(Advance) 3. 이부가 지나치게 짧은 경우(Augmentation) 4. 이부가 비대칭인 경우(Asymmetric)				
실시방법	1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보한다. 2. 구내부 소독을 시행한다. 3. 하악 전치부 점막에 절개선을 주고 골점막을 박리한다. 4. 악골을 노출시키고 골 절단을 계획한 부위에 saw, bur 등을 이용해서 osteotomy를 시행한다. 5. 골 절단 후 원하는 위치로 원위부 악골편을 움직인다. 6. Screw, wire 등으로 고정한다. 필요시 bony gap area에 골이식을 시행할 수 있다. 7. 지혈 후 층별로 봉합한다				
보험분류번호	처43다	보험EDI코드	UY048	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2005-49호(2005.07.25.)			적용일자	2005-08-01
행위명(한글)	하악골성형술(하악지골절단술)			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Mandibuloplasty			예비분류코드 구분	아니오
적응증	1. 하악골 전돌증 2. 하악골 후퇴증 3. 안면 비대칭 4. 하악골 골절 후 부정유합으로 인한 개교합				

실시방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 구외부 소독 및 무균 드레핑을 통한 무균시술부위 확보 2. 구내부 소독 3. 하악 구치부 점막에 5cm 가량의 절개선을 주고 골점막을 박리 4. 악골을 노출시키고 sigmoid notch하방 lingula 상방 5mm에 설측으로 lingual cortical bone에 대하여 수평골절단술을 시행하고 협측 피질골 부위에 round bur를 이용해서 골절단선에 흔적을 남긴 후 reciprocating saw를 이용해서 cortical bone을 절단하고, chisel, mallet 등을 이용해서 splinting을 시행함. (좌, 우 동일) 5. 골 절단 후 원하는 위치로 원위부 악골편을 움직인다. 6. Transbuccal method, transoral method 등으로 screw, plate, wire 등을 고정한다. 필요시 bony gap area에 골이식을 시행할 수 있다. 7. 지혈 후 층별로 봉합한다
-------------	--

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

표 1.18 하악골성형술 국내 환자 현황

행위명(한글)	구분	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
하악골성형술 (분절골절단술)	환자수(명)	12	6	14	14	6
	요양급여비용총액(천원)	8,820	5,472	17,954	17,667	6,814
하악골성형술 (이부성형술)	환자수(명)	14	7	9	9	2
	요양급여비용총액(천원)	5,127	2,651	4,526	4,869	732
하악골성형술 (하악지골절단술)	환자수(명)	121	100	118	99	91
	요양급여비용총액(천원)	141,293	132,079	187,945	157,442	158,512

출처: 보건 의료 빅데이터 개방 시스템

1.5.7 연구개 이식물 삽입술

연구개 이식물 삽입술(Insertion of Palatal Implant)은 경중등도의 폐쇄성 수면무호흡증, 코골이 환자의 연구개에 임플란트를 삽입하여 기도내 흐름을 쉽게 하기 위한 시술이다(고려진 등, 2020). 동 기술은 비급여로 시행되어 정확한 환자수와 비용정보는 확인할 수 없었다.

표 1.19 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 연구개 이식물 삽입술

보험분류번호	조372	보험EDI코드	QZ372	급여여부	비급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2007-36호(2020.09.28.)			적용일자	2007-05-01
행위명(한글)	연구개 이식물 삽입술			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Insertion of Palatal Implant			예비분류코드 구분	아니오
적응증	경중등도의 폐쇄성 수면무호흡증, 코골이 환자의 연구개에 implant를 삽입하여 기도내 흐름을 쉽게 하기 위한 시술임.				
실시방법	<ol style="list-style-type: none"> ① 연구개 부위를 국소마취시킴 ② 연구개에 Delivery tool 주사침을 위치시킨 후 3개의 임플란트를 삽입함 ③ 이식물이 연구개 뒤쪽으로 돌출되지 않았는지 확인함 				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

1.5.8 설골갑상연골 고정술

설골갑상연골 고정술(Hyoidthyroidplexia)은 하인두 부위의 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 하인두 폐쇄를 보이는 폐쇄성 수면무호흡 환자의 수술적 치료이다(고려진 등, 2020). 동 기술은 비급여로 환자는 확인할 수 없었고, 건강보험심사평가원의 비급여진료비 정보 자료에 공개된 비용은 확인할 수 없었다.

표 1.20 건강보험심사평가원 고시항목 상세: 설골갑상연골 고정술

보험분류번호	조374	보험EDI코드	QZ374	급여여부	비급여
관련근거	보건복지부 고시 제 2010-101호(2010.11.26.)			적용일자	2010-12-01
행위명(한글)	설골갑상연골 고정술			선별급여구분	해당없음
행위명(영문)	Hyoidthyroidplexia			예비분류코드 구분	아니오
적응증	<실시목적> 하인두 폐쇄를 보이는 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 수술적 치료 <적응증> 하인두 부위의 폐쇄성 수면무호흡증 환자				
실시방법	※ 전신마취 혹은 국소마취하에 시행하며 대개 구개수구개인두성형술과 같이 시행함. ① 경부의 설골부근의 중앙부에 피부절개를 가하고 근육을 박리하여 설골과 설골 주위근육, 갑상연골을 노출 ② 설골 하부의 근육을 설골에서 박리한 후 설골과 갑상연골을 봉합하여 설골을 전방으로 위치 ③ 설골상부와 박리된 하부근을 재봉합하고 피부봉합을 시행함				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

1.6 관련 교과서 및 가이드라인

이비인후과학(대한이비인후과학회, 2018)과 폐쇄성 수면무호흡증 관리(Kim et al., 2021)에 관한 교과서에 따르면 이설근전진술은 성인 수면호흡장애 수술 치료 중 설근부 수술의 한 종류이다. 일반적으로 동 수술은 구개부 수술과 같이 시행하고, 효과는 다양하게 보고되고 있으나, 구개수술과 같이 시행하면 성공률은 60~70% 정도이고, 단독시행할 경우 20~70%정도로 보고하고 있다. 합병증은 감염, 혈종, 이설근 손상, 하악치의 이상감각, 하악골절 등이 발생할 수 있다고 하였다.

1.7 체계적 문헌고찰 및 일차문헌

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술을 단독으로 수행한 체계적 문헌고찰은 확인되지 않았다. Thomas 등(2003)은 심각한 수면장애가 있는 환자를 대상으로 이설근전진술의 효과에 대해 무작위배정 비교임상시험을 하였다. 심각한 수면장애가 있는 환자 17명을 대상으로 9명은 혀에 장치를 삽입(Tongue suspension)하고, 8명은 이설근전진술을 시행하였다. 그 결과 혀에 장치를 삽입한 9명은 주관적 졸음평가(Epworth Sleepiness Scale, ESS) 점수가 수술 전 12.1점에서 수술 후 4.1점으로 감소하였고(p=0.007), 이설근전진술을 시행한 8명은 수술 전 13.3점에서 수술 후 5.4점으로 감소하였다(p=0.004). 동 결과에서는 혀에 장치를 삽입한 군이 이설근전진술보다 수면장애 개선에 더 효과가 있는 것으로 나타났다.

Kuscu 등(2015)은 폐쇄성 수면 무호흡증환자에서 수면무호흡에 대한 이설근전진술 효과를 후향적으로

분석하였다. 2008년 1월부터 2014년 4월까지 이설근전진술을 시행한 환자를 대상으로 수술 전·후 체질량 지수(Body Mass Index, BMI), ESS, 무호흡-저호흡 지수(Apnea-Hypopnea Index, AHI)를 포함한 야간 수면다원검사, 산소포화도를 비교하였다. 그 결과 전체 17명(남자 16명, 여자 1명)이 포함되었고, 평균나이는 46세였다. AHI는 수술 전 27.5 ± 8 에서 수술 후 17.3 ± 12.6 으로 유의미하게 감소하였다. 수술 전·후 평균 산소 포화도 값은 $92.1 \pm 2.4\%$ 에서 $93.4 \pm 1.7\%$ 로 개선되었다. 수술 전 ESS 점수는 7.7 ± 1.6 점에서 수술 후 4.8 ± 1.9 점으로 감소하였다. BMI와 최소 산소 포화도의 수술 전·후 값 사이에는 유의한 차이가 없었다. 수술성공률(AHI < 20, AHI 점수가 50%이상 감소)은 53%로 나타났다. 결론적으로 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술은 수면무호흡증 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다.

최근 출판된 체계적 문헌고찰과 일차문헌은 대부분 이설근전진술의 단독요법보다 병용요법이 더 많이 보고되고 있다. Handler 등(2014)은 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 하인두 수술에 대한 체계적 문헌고찰을 하였고, 이 중 이설근전진술과 구개수구개인두성형술(Uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) 병행요법의 안전성과 효과성에 대하여 보고하였다. 2012년 10월에 PubMed를 이용한 문헌검색을 하였고, 환자군 연구(case serise) 4편, 코호트 연구 3편 총 7편의 연구가 선택되었다. 합병증은 치근손상, 경증의 일시적으로 발생하는 침흘림과 턱의 무감각, 감염, 하악골절이 발생하였다. 효과성에서 AHI의 점수는 수술 전 53.2점에서 수술 후 23.8점으로 55.3% 감소하였고, 호흡장애지수(Respiratory disturbance index, RDI) 혹은 AHI 점수로 측정된 수술성공률은 61.1%이었다. 이에 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술과 구개수구개인두성형술 병용요법은 안전하고 효과적인 수술이며, 특히 설 기저의 폐쇄를 보이는 대상자에서 고려해야 할 시술이라고 하였다.

Emara 등(2022)은 21명의 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 인두성형술을 수행한 수정된 이설근전진술과 고주파 설근부 축소술의 병용효과를 알아보기 위해 2018년부터 2020년까지 전향적 임상연구를 시행하였다. ESS는 수술 전 18.86 ± 2.03 점에서 수술 후 8.19 ± 1.86 점으로 감소하였고($p < 0.001$), AHI는 수술 전 53.39 ± 14.10 에서 수술 후 26.66 ± 5.44 점으로 감소하였다($p < 0.001$). 산소 포화도는 수술 전 $68.33 \pm 9.12\%$ 에서 수술 후 $86.0 \pm 4.96\%$ 으로 증가하였고($p < 0.001$), 수술성공률(AHI < 20, AHI 점수가 50%이상 감소)은 81%로 나타났다. 또한 이설근은 평균 14.45 ± 1.12 mm 전진하였다. 이에 인두성형술을 수행한 수정된 이설근전진술과 고주파 설근부 축소술의 병용요법은 내구성이 강한 안전한 수술이고, 폐쇄성 수면무호흡증 완화에 효과적이다.

Emara 등(2011)은 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 구개인두성형술을 변형한 이설근전진술의 효과를 알아보기 위해 전향적 연구를 시행하였다. 2006년 1월부터 2010년 3월까지 폐쇄성 수면무호흡증 환자 23명을 대상으로 구개인두성형술을 변형한 이설근전진술을 수행하였다. AHI는 수술 전 40.7 ± 17.4 에서 수술 후 15.4 ± 10.7 ($p = 0.00$)로 감소하였고, 수술성공률(AHI < 20, AHI 점수가 50%이상 감소)은 86%로 나타났다. 이설근은 평균 11.8 ± 2.6 mm 전진하였고, 골절은 확인되지 않았다. 이에 수정된 이설근전진술은 기도의 상처 없이 안전하게 턱뼈를 분리하고 만족스러운 기도의 확장을 유도하는 기술이다.

Foltán 등(2007)의 연구에서는 폐쇄성 무호흡증 환자를 대상으로 턱끝 성형술(genioplasty with hyoid myotomy)을 변형한 수정된 이설근전진술을 시행하였다. 31명의 폐쇄성 무호흡환자를 대상으로 수정된 이설근전진술의 효과를 수면다원검사와 수술성공률로 평가하였다. 누적 성공률은 74%였고, ESS는 수술 전 9.6점에서 수술 후 4.7점으로 감소하였다. 평균 호흡 장애 지수는 수술 전 20.9점에서 수술 후 10.3점으로

감소했고, 산소 불포화 지수는 수술 전 15.1%에서 수술 후 8.8%로 감소하였다. 평균 불포화 반응은 수술 전 36.7초 지속된 반면 수술 후 31.0초로 지속시간이 짧았다. 이에 폐쇄성 무호흡 환자에서 수정된 이설근전진술은 증상 개선에 효과가 있는 것으로 나타났다.

1.8 기존 의료기술평가

이설근전진술의 선행 의료기술평가는 확인되지 않았다.

2. 평가목적

본 평가는 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 임상적 안전성 및 효과성에 대한 의과학적 근거평가를 통해 보건의료자원의 효율적 사용을 위한 정책적 의사결정을 지원하고자 하였다.

1. 체계적 문헌고찰

1.1 개요

이설근전진술의 안전성 및 효과성을 재평가하기 위해 본 평가에서는 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 자세한 평가방법은 아래와 같으며, 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 “이설근전진술”에 대한 안전성 및 효과성 평가 소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다)의 논의를 거쳐 확정하였다.

1.2 핵심질문

체계적 문헌고찰은 핵심질문을 작성하고 이에 따른 요소를 명확히 규명한 모형을 바탕으로 수행하였다. 본 평가와 관련한 핵심질문은 다음과 같다.

이설근전진술은 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 비교시술 대비 임상증상 개선을 위해 안전하고 효과적인가? 문헌검색에 사용된 검색어는 PICOTS-SD 초안을 작성한 후 제 1, 2차 소위원회 심의를 거쳐 확정하였다(표 2.1).

폐쇄성 수면무호흡증은 대부분 여러 가지 구조적 요인에 의해 생기므로 구개수구개인두성형술, 비중격수술 등 다른 수술과 병용하여 사용하는 것이 일반적이라는 소위원회 의견을 반영하여 본 평가에서는 단독요법과 병용요법을 모두 중재시술로 포함하기로 결정하였다. 이에 병용요법은 ‘구개인두성형술’, ‘조임근인두확장성형술’, ‘구개수절제술’, ‘연구개이식물삽입술’, ‘양악수술(상악골 성형술, 하악골 성형술)’로 결정하였고, 비교시술로는 ‘고주파 설근부 축소술’, ‘설골 감상연골 고정술’, ‘설골현수법’, 거짓치료, 추가치료(무치료)로 결정하였다. 안전성 지표는 합병증 및 부작용으로 결정하였고, 효과성 지표는 수면장애 관련 지표, 폐쇄정도, 수술성공률로 결정하였다. 그리고 본 평가의 목적을 고려하여 연구유형은 비교연구로 제한하였다.

표 2.1 PICOTS-SD 세부내용

대상 환자(Patients)	폐쇄성 수면무호흡증 환자	
중재시술(Intervention)	<ul style="list-style-type: none"> - 이설근전진술 단독 및 병용요법 <ul style="list-style-type: none"> • 병용요법 <ul style="list-style-type: none"> · 수면중무호흡증후군수술(자-219-1, 급여) - (Q2196) 구개인두성형술 (Palatopharyngoplasty) - (Q2195) 조임근인두확장성형술(측방향 인두폐색이 확인된 경우) - (Q2197) 구개수절제술 (Uvulectomy) · 연구개 이식물 삽입술(조-372, 비급여) · 양악수술 <ul style="list-style-type: none"> - 상악골 성형술 (Maxillary Plasty) (처-42, 급여) - 하악골 성형술 (Mandibuloplasty) (처-43, 급여) 	
비교시술(Comparators)	<ul style="list-style-type: none"> - 수면중무호흡증후군수술(자-219-1, 급여) <ul style="list-style-type: none"> · (QZ371) 고주파 설근부축소술(Radiofrequency Tongue Base Reduction) - 설골 갑상연골 고정술(Hyoidthyroidpexia) (조-374, 비급여) - 설골현수법(Hyoid suspension) (자-128) - 거짓치료 혹은 추가치료(무치료) 	
결과변수 (Outcomes)	임상적 안전성	<ul style="list-style-type: none"> 합병증 및 부작용 · 감염, 무감각, 하악골절 등
	임상적 효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 수면장애 관련 지표 · 무호흡-저호흡지수(Apnea-hypopnea index, AHI), · 호흡장애지수(Respiratory Disturbance index, RDI), · 산소포화도(Saturation of percutaneous oxygen, SpO2) · 수면단계비율(sleep stage proportion) - 폐쇄정도 - 수술성공률 등
	경제성	해당 없음
	사회적 가치	해당 없음
추적관찰기간(Time)	제한 없음	
임상 세팅(Setting)	제한 없음	
연구유형 (Study Design)	비교연구	

1.3 문헌검색

1.3.1 국외

국외 데이터베이스는 Ovid-Medline, Ovid-EMBASE, EBM Reviews - Cochrane Central Register of Controlled을 이용하여 체계적 문헌고찰 시 주요 검색원으로 고려되는 데이터베이스를 포함하였다(표 2.2). 검색어는 Ovid- Medline에서 사용된 검색어를 기본으로 각 자료원의 특성에 맞게 수정하였으며

MeSH term, 논리연산자, 절단 검색 등의 검색기능을 적절히 활용하였다. 구체적인 검색전략 및 검색결과는 [부록 3]에 제시하였다.

표 2.2 국외 전자 데이터베이스

국내 문헌 검색원	URL 주소
Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R)	http://ovidsp.tx.ovid.com
Ovid EMBASE	http://ovidsp.tx.ovid.com
EBM Reviews – Cochrane Central Register of Controlled	http://ovidsp.tx.ovid.com

1.3.2 국내

국내 데이터베이스는 아래의 3개 검색엔진을 이용하여 수행하였다(표 2.3).

표 2.3 국내 전자 데이터베이스

국내 문헌 검색원	URL 주소
KoreaMed	http://www.koreamed.org/
한국의학논문데이터베이스(KMBASE)	http://kmbase.medic.or.kr/
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss.kr/

1.3.3 검색 기간 및 출판 언어

출판년도는 제한하지 않았고, 언어는 한국어와 영어로 제한하였다.

1.3.4 수기검색

전자검색원의 검색한계를 보완하기 위하여 선행 체계적 문헌고찰 및 문헌 검색과정에서 확인되거나 본 평가주제와 관련된 참고문헌 등을 토대로, 본 평가의 선택/배제 기준에 적합한 문헌을 추가로 검토하여 선정 여부를 판단하였다.

1.4 문헌선정

문헌선택은 검색된 모든 문헌들에 대해 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였다. 1차 선택·배제 과정에서는 제목과 초록을 검토하여 본 평가의 주제와 관련성이 없다고 판단되는 문헌은 배제하고, 2차 선택·배제 과정에서는 초록에서 명확하지 않은 문헌의 전문을 검토하여 사전에 정한 선정기준에 맞는 문헌을 선택하였다. 의견 불일치가 있을 경우 제 3자 검토 및 소위원회 회의를 통해 의견일치를 이루도록 하였다. 구체적인 문헌의 선택 및 배제 기준은 <표 2.4>와 같다.

표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준

선택기준(inclusion criteria)	배제기준(exclusion criteria)
<ul style="list-style-type: none"> - 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 한 연구 - 이설근전진술을 수행한 연구 - 사전에 결정한 의료결과가 한 가지 이상 보고된 연구 - 영어와 한국어로 수행된 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 실험실이나 동물 실험 연구(in vitro or animal studies) - 원저(original article)가 아닌 연구(reviews, editorial, letter and opinion pieces etc) - 비비교연구

1.5 비뚤림위험 평가

본 평가에 포함된 최종선택문헌 중 무작위배정 비교임상시험 연구는 없었으며, 비무작위연구(Non-randomized studies) 문헌의 비뚤림위험 평가는 Risk of Bias for Nonrandomized Studies (RoBANS Ver.2)를 사용하여 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 시행하였다(김수영 등, 2013). RoBANS는 비뚤림 유형에 따른 주요 평가 항목을 규정하여 무작위배정 비교임상시험 연구 이외의 비무작위연구에 적용할 수 있는 비뚤림 위험 평가 도구로 개발되었으며 총 8개 세부분항으로 이루어져 있고, 각 문항에 대해 '낮음/높음/불확실'의 3가지 형태로 평가하였다. 평가결과가 '낮음'이면 비뚤림위험이 낮은 것으로 판단하였다. 구체적인 평가항목은 <부록 4>와 같다.

1.6 자료추출

사전에 정해진 자료추출 서식을 활용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 자료추출을 수행하였다. 한 명의 검토자가 우선적으로 자료추출 양식에 따라 문헌을 정리한 후 다른 한 명의 검토자가 추출된 결과를 독립적으로 검토하고, 두 검토자가 의견합일을 이루어 완성하도록 하였다. 검토과정에서 의견 불일치가 있을 경우 회의를 통해 논의하여 합의하였다.

자료추출양식은 검토자가 초안을 작성한 후, 소위원회를 통하여 최종 확정되었다. 주요 자료추출 내용에는 연구설계, 연구대상, 수행기술, 안전성 결과, 효과성 결과 등을 포함하였다.

1.7 자료합성

자료분석은 양적 분석(Quantitative analysis)이 불가능하여 질적 검토(Qualitative review) 방법을 적용하였다.

1.8 근거수준 평가

본 평가에서 수행한 체계적 문헌고찰 결과의 근거 수준은 Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) 접근 방법으로 평가하였다(김수영 등, 2011). 이 과정을 통해 우리나라의 임상 현실 및 치료현황을 고려한 주요 결과지표에 대한 근거수준 제시 및 향후 연구와 관련한 의미를 제시하고자 하였다.

2. 권고등급 결정

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

표 2.5 권고 등급 체계 및 정의

권고등급	설명
권고함 (recommended)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거가 충분하고, 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고함
조건부 권고함 (conditionally recommended)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 임상 상황이나 가치에 따라 평가대상의 임상적 유용성이 달라질 수 있어 해당 의료기술의 사용을 조건부 혹은 제한적으로 권고함
권고하지 않음 (not recommended)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고하지 않음
불충분 (insufficient)	평가대상의 임상적 안전성과 효과성 등에 대해 판단할 임상연구가 부족하여 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용에 대한 권고등급 결정할 수 없음 ※ 불충분으로 심의결정이 된 의료기술에 대해서는 불충분으로 결정된 사유와 후속조치에 대해서도 심의하여 결정문에 기술할 수 있음

1. 문헌선정 결과

1.1 문헌선정 개요

평가주제와 관련된 문헌을 찾기 위해 국내외 전자데이터베이스를 사용하여 검색된 문헌과 구글 스칼라 (scholar)에서 수기로 검색된 문헌은 총 2,968편이었으며, 각 데이터베이스에서 중복문헌 616편을 제외한 2,352편을 문헌선택과정에서 검토하였다.

중복 제거 후 문헌은 제목 및 초록을 검토하여 평가주제와 관련된 문헌을 일차적으로 선별하였고, 해당문헌들의 원문을 이차적으로 검토한 후 문헌선택기준에 따라 최종적으로 2편의 문헌을 선택하였다. 본 평가의 최종 문헌선정 흐름도는 배제사유를 포함하여 그림 3.1에 자세히 기술하였으며, 최종 선택문헌 목록은 출판연도 순으로 [부록 5]에 기술하였고, 본 과정에서 배제된 문헌 목록과 배제사유는 [별첨 2]에 기술하였다.

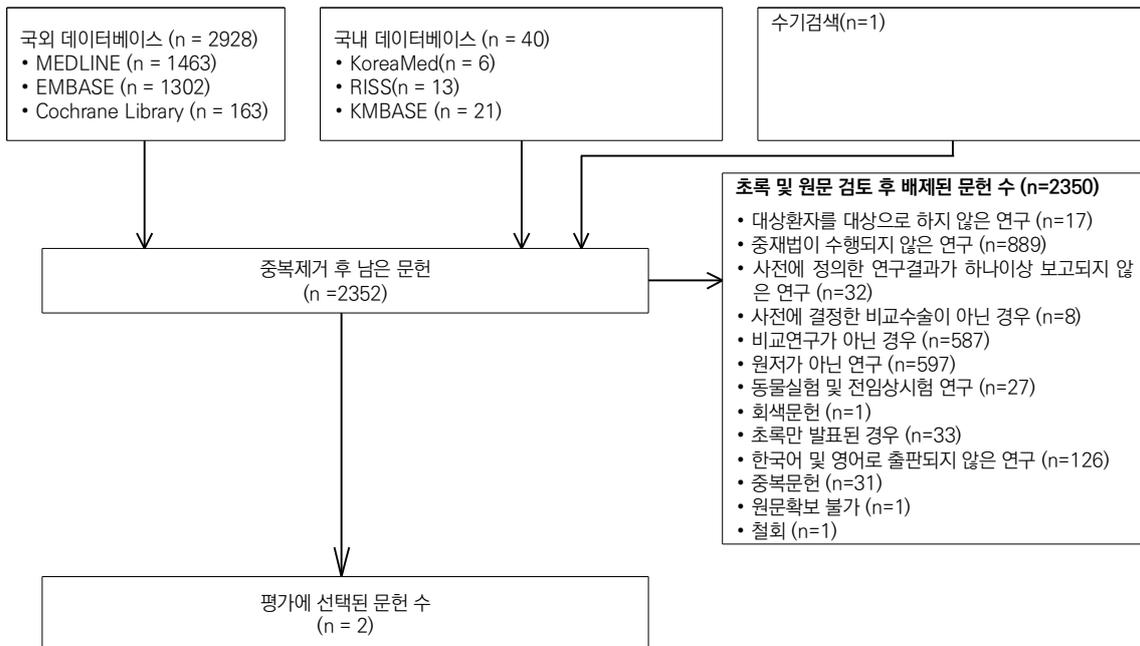


그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌

1.2 선택문헌 특성

사전에 결정한 PICOTS-SD에 해당하는 문헌은 Khamproh 등(2021)이 보고한 이설근전진술(Genioglossus advancement, GA)과 고주파 설근부 축소술(Tongue base radiofrequency, TBRF) 대비 설골현수법(Hyoid suspension, HS)과 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) 및 TBRF 병용요법을 비교한 문헌 1편이었다.

소위원회에서는 추가로 Chen 등(2014) 문헌이 GA와 UPPP의 병용요법 대비 UPPP를 비교한 연구로 GA의 단독효과를 확인할 수 있다고 판단하여, 소위원회의 논의를 거쳐 선택문헌으로 결정하였다. 이에 본 평가의 최종 선택문헌은 2편이었다.

Khamproh 등(2021)은 태국에서 수행하였고, GA와 TBRF의 병용요법을 HS, UPPP, TBRF의 병용요법과 비교한 후향적 비교연구였다. Chen 등(2014)은 연구를 수행하였고, GA와 UPPP의 병용요법을 UPPP와 비교한 비무작위 비교임상시험 연구였다. 본 평가에서는 Khamproh 등(2021)의 비교기술은 HS 병용요법으로, Chen 등(2014)의 비교기술은 추가치료(add on)라고 명명하였다.

이외 사전에 결정한 GA와 병용요법인 ‘조임근 인두확장 성형술’, ‘연구개 이식물 삽입술’, ‘양악수술(상악골 성형술, 하악골 성형술)’, 비교기술인 ‘고주파 설근부 축소술’, ‘설골 감상연골 고정술’과 비교한 문헌은 없었다.

표 3.1 선택문헌의 특성

연번	제1저자 (출판연도)	연구 국가	연구 설계	대상질환	중재군(N)	대조군(N)
1	Khamproh (2021)	태국	후향적 비교 연구	폐쇄성 수면무호흡증	이설근전진술 + 설근부 고주파술 (3)	설골현수법 +구개수구개인두성형술 +설근부 고주파술 (11)
2	Chen (2014)	중국	비무작위 비교임상시험 연구	폐쇄성 수면무호흡증 후군	이설근전진술+ 구개수구개인두성형술 (24)	구개수구개인두성형술 (27)

1.3 비뚤림위험 평가

본 평가에서는 선택된 2편의 비뚤림위험 평가를 수행하였다. Khamproh 등(2021)의 문헌은 후향적 연구, Chen 등(2014)의 문헌은 비무작위 대조군 비교임상시험으로 확인되어 Risk of Bias Assessment for Nonrandomized Studies (RoBANS) ver.2를 이용하여 평가하였다.

대상군 비교가능성과 대상군 선정에서 Khamproh 등(2021)은 증재군과 대조군의 대상자 수가 각각 3명, 11명으로 두 군의 표본수에 차이가 있어 대상군 비교가능성에 대한 비뚤림위험은 높다고 판단하였고, 대상군 선정에서는 자료를 후향적으로 수집하였고, 저자가 불충분한 사전검사로 인해 적절히 검증한 환자를 선택하지 못한 것이 본 연구의 제한점이라고 명시하여 대상군 선정에서 비뚤림위험이 높다고 판단하였다. 반면 Chen 등(2014)은 대상군 비교가능성과 대상군 선정에서 증재군과 대조군의 적응증과 질병의 중증도에 차이가 없었고, 자료를 전향적으로 수집하여 비뚤림 위험이 낮다고 판단하였다.

교란변수는 두 문헌 모두에서 언급이 없어 불확실로 판단하여 비뚤림위험을 낮음으로 하였다. 노출측정은 Khamproh 등(2021)에서는 의무기록에서 확인하였지만 일부 회고차트기록을 활용하여 불완전한 결과자료를 활용하였다고 언급하여 높음으로 평가하였고, Chen 등(2014)은 수면다원검사와 자기공명영상(Magnetic resonance imaging, MRI)촬영 방법으로 표준화된 노출 측정을 수행하여 비뚤림위험이 낮다고 판단하였다.

평가자의 눈가림은 두 문헌 모두에서 언급이 없어 비뚤림위험을 불확실로 판단하였다. 결과평가는 수면다원 검사 혹은 MRI검사 결과로 보고하여 비뚤림위험이 낮았고, 불완전한 결과자료는 결측치가 없어 낮음으로 평가하였다. 선택적 결과보고에서는 두 편 모두 증재군과 대조군을 비교한 통계 결과를 보고하지 않았고, 특히 Chen 등(2014)은 사전에 군간비교(student's test)를 시행한다고 하였지만, 이에 대한 결과언급이 없어 비뚤림 위험이 높다고 판단하였다. 그 외 비뚤림으로 민간 연구비 지원을 평가하였는데, Khamproh 등(2021)에서는 이해관계가 없다고 하였고, Chen 등(2014)은 언급이 없어 각각 비뚤림위험이 낮음과 불확실로 평가하였다.

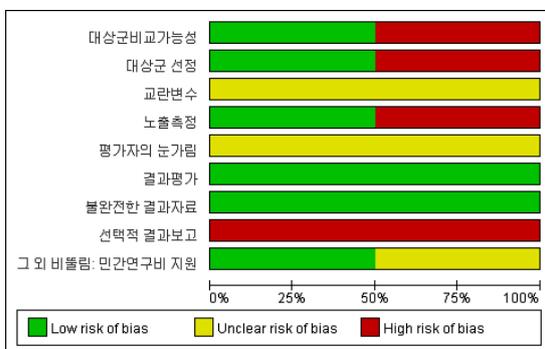


그림 3.2 비뚤림위험 그래프

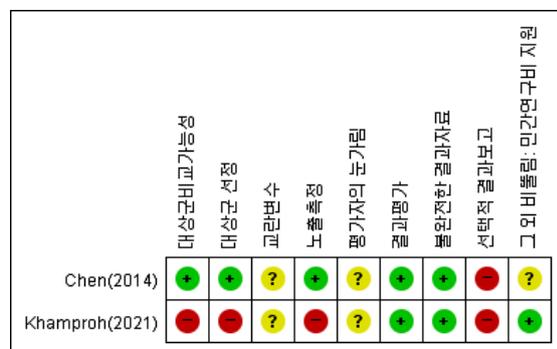


그림 3.3 비뚤림위험에 대한 평가결과 요약

2. 안전성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 안전성은 부작용 및 합병증으로 평가하였다.

2.1 이설근전진술과 설골현수법 병용요법의 비교

중재군인 GA와 대조군인 HS의 병용요법을 비교한 Khamproh 등(2021)에서는 두 군에 TBRF를 동일하게 적용하고 대조군에만 병용요법으로 UPPP를 추가하였다. 그 결과 중재군과 대조군 모두에서 통증과 경미한 출혈(hemorrhage)이 발생하였고, 대조군 1명에서 UPPP 후 구개수 오른쪽 부위에 출혈이 발생하여 단측소작기로 지혈하였다고 하였다.

2.2 이설근전진술과 추가치료의 비교

GA와 추가치료(add on)를 비교한 Chen등(2014)의 문헌은 두 군에 UPPP를 동일하게 적용하고 GA를 중재군에 시행하였다. 동 문헌에서는 부작용 및 합병증에 대한 언급이 없었다.

3. 효과성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 효과성은 수면장애 관련지표, 수술성공률, 비인두 내시경 검사로 평가하였다.

3.1 이설근전진술과 설골현수법 병용요법의 비교

3.1.1. 수면장애 관련 지표

수면장애 관련 지표는 무호흡·저호흡지수(Apnea-hypopnea index, AHI), 무호흡(Apnea), 4% 산소탈포화지수(Oxygen desaturation index, ODI), 최저산소포화도(lowest oxygen saturation, LSAT), 산소포화도가 90%이상 시간 비율(Time spent in sleep with oxygen saturation >90%, Time O₂>90), 수면효율성, 수면단계비율로 평가하였다.

AHI, 무호흡, ODI, LSAT, Time O₂>90의 수술 전과 수술 후 결과는 유의한 차이가 없었고 중재군과 대조군 간에서도 유의한 차이가 없었다. 수면효율성에서 중재군은 수술 전 평균 79.4±17.7%에서 수술 후 평균 91.5±5.5%로 증가하였고, 대조군은 수술 전 평균 79.4±18.9%에서 수술 후 평균 86.0±5.6%로 증가하였으나, 두 군 모두 수술 전과 수술 후를 비교한 결과 유의한 차이가 없었다. 수면단계비율은 렘수면(Rapid eye movement sleep, REM)에서 비렘수면(Non-rapid eye movement sleep, N)3단계로 갈수록 깊은 수면을 의미하는데, 수술 전과 수술 후 값을 비교한 결과 수면 비율에서 유의한 차이가 없었다. 이와 관련하여 저자는 동 연구의 표본수가 중재군 3명, 대조군 11명으로 적어 두 군간 유의한 차이를 확인할 수 없다고 하였다.

표 3.2 [GA vs. HS 병용요법] 수면장애 관련 지표

변수	시점	중재군(n=3)		대조군(n=11)	
		결과(mean±SD)	p*	결과(mean±SD)	p*
AHI (event/hour)	수술전	47.9±36.4	0.11	42.5±20.16	0.17
	수술후	40.4±31.7		32.1±23.6	
무호흡(event/hour)	수술전	29.4±23.7	0.28	26±24.7	0.16
	수술후	15.6±18.1		17.7±23.5	
4% ODI (event/hour)	수술전	45.2±36.1	0.11	43.1±24	0.21
	수술후	39.2±33.5		33.1±24.8	
LSAT (%)	수술전	78±5.2	1.00	64.4±10	0.11
	수술후	79.3±9.5		73.1±12.7	
Time O ₂ > 90 (%)	수술전	85.6±12.7	0.11	85.6±11.4	0.12
	수술후	90.4±12.7		91.4±13.4	
수면효율성 (%)	수술전	79.4±17.7	0.28	79.4±18.9	1.00
	수술후	91.5±5.5		86.0±5.6	
Stage REM (%)	수술전	0.9±1.6	0.11	16.8±6.8	0.78
	수술후	14.3±3.7		16.9±8.7	
수면 단계 비율	Stage N1 (%)	수술전	0.11	22.2±20.6	0.78
		수술후		8.7±10.4	
Stage N2 (%)	수술전	0.28	48±17.9	0.78	
	수술후		65.8±7.2		44.9±18.6
Stage N3 (%)	수술전	1.00	12.3±10.6	0.29	
	수술후		9.8±10.2		7.5±5.5

*p vs. baselines

Apnea-hypopnea index, AHI; Oxygen desaturation index, ODI; lowest oxygen saturation, LSAT; Time spent in sleep with oxygen saturation >90%, Time O₂ > 90; Rapid eye movement, REM; Non-rapid eye movement sleep, N; Standard deviation, SD

3.1.2. 수술성공률

Khamproh 등(2021)에서 수술성공률의 정의는 '수술 후 AHI<20이고 수술전 대비 AHI 50% 감소' 또는 'AHI 5회 이하'인 경우 수술이 성공한 것으로 정의하였다. 그 결과 수술성공률은 중재군 33.3% (1²)/3명, 대조군 44.4% (5³)/11명이었다.

3.2 이설근전진술과 추가치료의 비교

3.2.1. 수면장애 관련 지표

GA와 추가치료를 비교한 수면장애 관련 지표는 AHI, 경피적 산소포화도(Saturation of percutaneous oxygen, SpO₂), 산소포화도가 90%이하 시간 비율(The percentage of time spent at SaO₂ below 90%, CT90), 수면단계비율로 평가하였다.

AHI는 중재군에서 수술 전 시간 당 평균 46.10±13.26회에서 수술 후 12개월 시점에 시간당 평균 26.17±18.85회로 수술 전보다 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였고, 대조군에서는 수술 전 평균 41.00±18.

2) 계산값

3) 계산값

14회, 수술 후 평균 30.53 ± 10.05 회로 수술 전 보다 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 중재군과 대조군 간 유의한 차이는 언급하지 않았다.

SpO₂는 중재군에서 수술 전 평균 $69.39 \pm 13.41\%$, 수술 후 12개월 시점에 평균 $82.6 \pm 4.32\%$ 로 수술 전에 비해 수술 후 유의하게 증가하였다($p < 0.05$). 대조군에서는 수술 전 평균 $68.19 \pm 7.74\%$, 수술 후 12개월 시점에 평균 $82.25 \pm 5.11\%$ 로 수술 전에 비해 수술 후 12개월 시점에 유의하게 증가하였지만($p < 0.05$), 중재군과 대조군의 차이에 대한 검정은 언급이 없었다.

CT90은 중재군에서 수술 전 평균 $24.30 \pm 4.87\%$ 에서 수술 후 12개월 시점에 평균 $12.46 \pm 3.65\%$ 로 유의하게 감소하였고($p < 0.05$), 대조군에서도 수술 전 평균 $26.11 \pm 6.48\%$, 수술 후 12개월 시점에 평균 $13.06 \pm 7.80\%$ 로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$).

수면단계비율에서 중재군의 N1단계는 수술 전 평균 $37.7 \pm 5.02\%$, 수술 후 12개월 시점에 평균 $32.65 \pm 3.42\%$, N3 단계의 비율은 수술 전 평균 $9.32 \pm 4.61\%$, 수술 후 12개월 시점에 평균 $16.23 \pm 3.47\%$ 로 수술 전 보다 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 이외 REM단계, N2단계에서는 수술 전과 수술 후 12개월 시점에 유의한 차이가 없었다. 대조군에서는 모든 수면단계에서 수술 전과 비교하여 수술 후 3개월, 12개월 시점에 유의한 차이가 없었다.

수면장애 관련 지표 결과 변수에서 두 군간 차이의 유의성은 보고하지 않았다.

표 3.3 [GA vs. 추가치료] 수면장애 관련 지표

변수	시점	중재군 (n=24)	대조군 (n=27)
		결과(mean±SD)	결과(mean±SD)
AHI(events/h)	수술전	46.10±13.26	41.00±18.14
	3개월	23.56±6.32*	24.12±11.25*
	12개월	26.17±18.85*	30.53±10.05*
SpO ₂ (%)	수술전	69.39±13.41	68.19±7.74
	3개월	81.2±4.92*	79.31±6.30*
	12개월	82.6±4.32*	82.25±5.11*
CT90(%)	수술전	24.30±4.87	26.11±6.48
	3개월	12.23±2.78*	12.75±6.78*
	12개월	12.46±3.65*	13.06±7.80*
Stage REM (%)	수술전	6.21±3.49	6.22±3.55
	3개월	6.13±2.41	6.19±3.26
	12개월	6.27±5.26	5.9±2.65
Stage N1(%)	수술전	37.7±5.02	37.14±5.89
	3개월	31.45±5.86	34.75±5.37
	12개월	32.65±3.42*	35.13±5.48
Stage N2(%)	수술전	46.76±9.25	46.94±5.66
	3개월	47.03±7.34	49.34±4.91
	12개월	45.23±5.65	47.71±5.85
Stage N3(%)	수술전	9.32±4.61	9.69±2.56
	3개월	15.35±4.49	13.44±2.96
	12개월	16.23±3.47*	12.23±3.02

* p < 0.05 vs. baseline

Apnea-hypopnea index, AHI; Saturation of percutaneous oxyge, SpO₂; The percentage of time spent at SaO₂ below 90%, CT90; REM; Non-rapid eye movenment sleep, N; Standard deviation, SD

3.2.2. 폐쇄정도

물러테스트(Müller's test)는 연구개와 설기저부 사이의 영역에서 허탈을 일으키는 부위를 직접 확인할 수 있는 방법으로 폐쇄정도를 확인한다. 이에 물러테스트를 시행하고 비인두 내시경으로 기도의 폐쇄부위를 확인하여 폐쇄정도 환자수로 보고하였다.

그 결과, 구개부에서는 중재군에서 0-25% 폐쇄가 수술 전 12.5% (3/24명)에서 수술 후 62.5% (15/24명)로 유의하게 증가한 반면 폐쇄정도가 큰 75-10% 폐쇄는 수술 전 20.8% (5/24명)에서 수술 후 0% (0/24명)로 유의하게 감소하였다($p < 0.005$). 대조군에서도 0-25% 폐쇄가 수술 전 11.1% (3/27명)에서 수술 후 59.2% (16/27명)로 유의하게 증가한 반면 75-10% 폐쇄는 수술 전 22.2% (6/27명)에서 수술 후 3.7% (1/27명)로 유의하게 감소하였다.

설근부에서는 중재군에서 0-25% 폐쇄가 수술 전 14.8% (3/24명)에서 수술 후 54.2% (13/24명)로 유의하게 증가하였고, 75-10% 폐쇄는 수술 전 8.3% (2/24명), 수술 후 0% (0/24명)로 유의하게 감소하였지만, 대조군에서는 모든 폐쇄정도에서 유의한 차이가 없었다.

구개부, 설근부 모두 폐쇄정도에 대한 중재군과 대조군간 유의한 차이를 보고하지 않았다.

표 3.4 폐쇄정도

부위	시점	폐쇄정도 (%)									
		0	0-25	25-50	50-75	75-100	0	0-25	25-50	50-75	75-100
		중재군(n(%))					대조군(n(%))				
구개부 (palatal)	수술전	0/24	3/24 (12.5)	11/24 (45.8)	5/24 (20.8)	5/24 (20.8)	0/27	3/27 (11.1)	12/27 (44.4)	6/27 (22.2)	6/27 (22.2)
	수술후	5/24 (20.8)	15/24 (62.5)*	2/24 (8.3)	2/24 (8.3)	0/24*	5/27 (18.5)	16/27 (59.2)*	2/27 (7.4)	3/27 (11.1)	1/27 (3.7)*
설근부 (tongue base)	수술전	1/24 (4.2)	3/24 (14.8)	12/24 (50.0)	6/24 (25)	2/24 (8.3)	1/27 (3.7)	4/27 (14.8)	4/27 (51.8)	5/27 (18.5)	3/27 (11.1)
	수술후	3/24 (12.5)	13/24 (54.2)*	7/24 (29.1)	1/24 (4.2)	0/24*	1/27 (3.7)	3/27 (11.1)	17/27 (63.0)	3/27 (11.1)	2/27 (7.4)

* $p < 0.05$ vs. baseline

참고: 일반적으로 폐쇄 정도를 '25% 이하의 폐쇄, 26~50%의 폐쇄, 51~75%의 폐쇄, 76% 이상의 폐쇄' 4단계로 구분함

4. GRADE 근거수준 평가

4.1 GRADE를 위한 결과변수의 중요도 결정

모든 결과지표는 ①핵심적인(critical), ②중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical), ③덜 중요한(of limited importance)의 3개 범주에 따라 중요도(importance)를 구분하였고, ①핵심적인(critical), ②중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical) 결과지표를 대상으로 GRADE 근거수준을 확인하였다. 소위원회에서는 해당 의료기술과 관련된 안전성, 효과성 결과변수를 확인하고 각 결과변수의 중요도를 결정하였다.

안전성의 핵심적 결과지표는 ‘부작용 및 합병증’으로, 효과성의 핵심적 결과지표는 ‘수면장애 관련 지표’, ‘비인두내시경검사’로 결정하였다. 이외 중요하지만 ‘핵심적이지 않은’ 혹은 ‘덜 중요한’에 해당하는 지표는 없었다.

표 3.5 결과지표의 상대적 중요도 결정

구분	결과지표	
	안전성	효과성
핵심적 중요도(Critical) (중요도 9-7)	부작용 및 합병증	- 수면장애 관련 지표 - 폐쇄정도 - 수술성공률
중요하지만 핵심적이지 않은 (Important but not critical) (중요도: 6-4)	-	-
덜 중요한(limited importance) (중요도 3-1)	-	-

4.1.1. GRADE 근거수준

안전성과 효과성에 대한 GRADE 근거수준(Certainty)은 선택문헌의 비뚤림 위험평가 결과가 중등도의 비뚤림 위험으로 평가되어 근거수준 지표에서의 비뚤림 위험을 한 단계 낮추어 평가하였다. 또한 비정밀성 항목은 Optimal Information Size (OIS) 기준을 만족하지 못하는 표본수로 표본수가 적어 한 단계 낮추어 평가하였다.

이에 안전성과 효과성에 대한 GRADE 근거수준은 매우 낮음(Very Low)으로 평가되었다.

표 3.6 GRADE 근거 평가

질평가							Summary of findings		중요도
연구 수	연구 유형	비돌림 위험	비일관성	비직접성	비정밀성	출판 비돌림	Impact	근거수준	
안전성: 부작용 및 합병증									
1	비교 연구	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	undectected	<ul style="list-style-type: none"> GA vs. HS 병용요법 <ul style="list-style-type: none"> · 두 군 모두에서 통증과 경미한 출혈발생 GA vs. 추가치료: 언급없음 	⊕○○○ Very Low	핵심적인
효과성									
수면장애 관련 지표									
2	비교 연구	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	undectected	<ul style="list-style-type: none"> GA vs. HS 병용요법 <ul style="list-style-type: none"> · 무호흡·저호흡지수(AHI), 무호흡, 4% 산소탈포화지수, 최저산소포화도, 산소포화도가 90%이상 시간, 수면효율성, 수면단계비율(REM~N3단계): 수술 전·후 유의한 차이가 없었고, 두 군간 유의한 차이에 대한 언급이 없었음 GA vs. 추가치료 <ul style="list-style-type: none"> · 무호흡·저호흡지수(AHI), 산소포화도(%), 산호포화도가 90% 이하 시간비율(%) : 수술 전보다 수술 후 개선된 효과가 나타났지만(p< 0.05), 두 군간 유의한 차이에 대한 언급이 없었음 · 수면단계비율 · 중재군에서는 수면N1단계가 수술 전 대비 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였고, 수면N3단계는 수술 전 대비 수술 후 12개월 시점에 유의하게 증가하여 수면의 질이 높아짐. 이외 수면단계에서는 수술 전·후 유의한 차이가 없었음 · 대조군에서는 수술 전 대비 수술 후 유의한 차이가 없었고, 중재군과 대조군간 유의한 차이에 대한 언급이 없었음. 	⊕○○○ Very Low	핵심적인
수술성공률									
1	비교 연구	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	undectected	<ul style="list-style-type: none"> GA vs. HS 병용요법 <ul style="list-style-type: none"> · ‘수술 후 AHI(20이고 수술전 대비 AHI 50% 감소’ 또는 ‘AHI 5회 이하’인 경우: 중재군 33.3%, 대조군 44.4% GA vs. 추가치료: 언급없음 	⊕○○○ Very Low	
폐쇄정도									
1	비교 연구	serious ^a	not serious	not serious	serious ^b	undectected	<ul style="list-style-type: none"> GA vs. HS 병용요법: 언급없음 GA vs. 추가치료 <ul style="list-style-type: none"> - 구개부 	⊕○○○ Very Low	

질평가							Summary of findings		중요도
연구 수	연구 유형	비뚤림 위험	비일관성	비직접성	비정밀성	출판 비뚤림	Impact	근거수준	
							<ul style="list-style-type: none"> · 중재군 [0-25% 폐쇄 수술 전 12.5% (3/24명)→수술 후 62.5% (15/24명) 증가(p<0.05), [75-10%폐쇄 수술 전 20.8% (5/24명)→수술 후 0% (0/24명)로 감소(p<0.05) · 대조군 [0-25% 폐쇄 수술전 11.1% (3/27명)→ 수술후 59.2% (16/27명) 증가(p<0.05), [75-10% 폐쇄 수술전 22.2% (6/27명)→ 수술후 3.7% (1/27명) 감소(p<0.05) - 설근부 <ul style="list-style-type: none"> · 중재군 [0-25% 폐쇄 수술전 14.8%(3/24명)→ 수술 후 54.2%(13/24명)증가(p<0.05), [75-10%폐쇄] 수술전 8.3%(2/24명)→ 수술 후 0%(0/24명) 감소(p<0.05) · 대조군: 모든 폐쇄정도에서 유의한 차이가 없었음 		

a. 2편중 1편의 '대상군 비교가능성', '대상군 선정'에서 비뚤림 위험이 높게 나타났고, '민간연구비지원'에서 비뚤림 위험이 불확실로 평가됨. 또한 2편 모두에서 '교란변수', '평가자의 눈가림'이 불확실로 평가되었고, 2편 모두 '선택적 결과보고'에서 비뚤림 위험이 높게 평가됨

b. 사건이 300사건 이하거나 대상자수가 400명 이하인 표본수

Apnea-hypopnea index, AHI; Genioglossus Advancement, GA; Hyoid suspension, HS; Tongue base radiofrequency, TBRF; Uvulopalatopharyngoplasty, UPPP

IV

결과요약 및 결론

1. 평가결과 요약

이설근전진술은 이설근이 부착된 하악의 일부를 절골하여 수평전방으로 당겨 60°~90° 정도 회전시키고 고정하는 방법으로 수면 중 기도 확보를 위해 사용하는 기술이다. 동 기술은 신의료기술평가 제도가 도입되기 이전에 신의료기술평가를 시행하지 않고 비급여로 등재된 기술로 임상에서 사용되고 있다.

사전에 결정한 PICOTS-SD에 해당하는 문헌은 Khamproh 등(2021)이 보고한 이설근전진술(Genioglossus advancement, GA)과 고주파 설근부 축소술(Tongue base radiofrequency, TBRF) 병용요법 대비 설골현수법(Hyoid suspension, HS)과 구개수구개인두성형술(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP) 및 TBRF 병용요법을 비교한 문헌 1편이었다.

소위원회에서는 추가로 Chen 등(2014) 문헌이 GA와 UPPP의 병용요법 대비 UPPP를 비교한 연구로 GA의 단독효과를 확인할 수 있다고 판단하여, 소위원회의 논의를 거쳐 선택문헌으로 결정하였다. 이에 본 평가의 최종 선택문헌은 2편이었다.

본 평가에서는 Khamproh 등(2021)의 비교기술은 HS 병용요법으로, Chen 등(2014)의 비교기술은 추가 치료(add on)라고 명명하였다.

1.1 안전성

폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술의 안전성은 부작용 및 합병증으로 평가하였다.

GA와 설골현수법의 병용요법을 비교한 Khamproh 등(2021)에서는 중재군과 대조군 모두 통증과 경미한 출혈(Hemorrhage)이 발생하였고, 대조군 1명에서 UPPP 후 구개수 오른쪽 부위에 출혈이 발생하여 단축소작기로 지혈하였다고 보고하였다.

GA와 추가치료를 비교한 Chen 등(2014)에서는 부작용 및 합병증에 대한 언급이 없었다.

1.2 효과성

이설근전진술과 설골현수법 병용요법을 비교한 수면장애 관련 지표 중 무호흡·저호흡지수(Apnea-hypopnea index, AHI), 무호흡(Apnea), 4% 산소탈포화지수(Oxygen desaturation index, OD

I), 최저산소포화도(lowest oxygen saturation, LSAT), 산소포화도가 90% 이상 시간 비율(Time spent in sleep with oxygen saturation >90%, Time O₂>90), 수면효율성, 수면단계비율로 평가하였다.

AHI, 무호흡, ODI, LSAT, Time O₂>90, 수면효율성, 수면단계비율의 수술 전·후 결과는 유의한 차이가 없었다. 수술성공률은 중재군 33.3% (1/3명), 대조군 44.4% (4.9⁴)/11명이었다.

이설근전진술과 추가치료(add on)를 비교한 수면장애 관련 지표는 AHI, 경피적 산소포화도(Saturation of percutaneous oxygen, SpO₂), 산소포화도가 90% 이하 시간 비율(The percentage of time spent at SaO₂ below 90%, CT90), 수면단계비율로 평가하였다.

AHI는 중재군에서 수술 전 평균 46.10±13.26회에서 수술 후 12개월 시점에 평균 26.17±18.85회로, 대조군에서 수술 전 평균 41.00±18.14회에서 수술 후 12개월 시점에 평균 30.53±10.05회로 두 군 모두 유의하게 감소하였다(p<0.05). SpO₂는 중재군에서 수술 전 평균 69.39±13.41회에서 수술 후 12개월 시점 평균 82.6±4.32회로, 대조군에서 수술 전 평균 68.19±7.74회에서 수술 후 12개월 시점 평균 82.25±5.11회로 두 군 모두 유의하게 증가하였다(p<0.05). CT90은 중재군에서 수술 전 평균 24.30±4.87%에서 수술 후 12개월 시점 평균 12.46±3.65%로, 대조군에서 수술 전 평균 26.11±6.48%에서 수술 후 12개월 시점 평균 13.06±7.80%로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 그러나 두 군간 통계적 유의성은 모든 결과지표에서 보고하지 않았다.

수면단계비율에서 중재군의 N1은 수술 전 평균 37.7±5.02%에서 수술 후 12개월 시점에 평균 32.65±3.42%로, N3의 비율은 수술 전 평균 9.32±4.61%에서 수술 후 12개월 시점에 평균 16.23±3.47%로 수술 전보다 수술 후 12개월 시점에 유의하게 감소하였다(p<0.05). 이외 단계와 대조군의 모든 수면단계에서 수술 전과 비교하여 수술 후 3개월, 12개월 시점에 유의한 차이가 없었고, 두 군간 통계적 유의성은 보고하지 않았다.

폐쇄정도는 구개부와 설근부로 나누어 중재군과 대조군을 비교하였다. 구개부에서 중재군의 폐쇄정도가 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 12.5% (3/24명)에서 수술 후 62.5% (15/24명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 폐쇄정도가 75-100%인 환자의 비율이 20.8% (5/24명)에서 수술 후 0% (0/24명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 대조군에서도 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 11.1% (3/27명)에서 수술 후 59.2% (16/27명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 폐쇄정도가 75-100%인 환자의 비율이 수술 전 22.2% (6/27명)에서 수술 후 3.7% (1/27명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 설근부에서는 중재군의 폐쇄정도가 0-25%인 환자의 비율이 수술 전 14.8% (3/24명)에서 수술 후 54.2% (13/24명)으로 유의하게 증가하였고(p<0.05), 75-100%인 환자의 비율이 수술 전 8.3% (2/24명)에서 수술 후 0% (0/24명)으로 유의하게 감소하였다(p<0.05). 반면 대조군에서는 설근부 수술 전·후 결과에서 유의한 차이가 없었고, 구개부, 설근부 모두 폐쇄정도에 대한 두 군간 유의한 차이를 보고하지 않았다.

4) 계산값

2. 고찰

이설근전진술의 부작용 및 합병증은 중재군과 대조군 모두 통증과 경미한 출혈을 보고하였으나 심각한 합병증은 발생하지 않아 소위원회에서는 안전한 기술이라는 의견이었다. 단, 수술부위의 해부학적 위치상 출혈이 발생할 경우 기도를 막을 수 있어 치명적일 수 있으며 관련 교과서(Kim et al., 2021)에서는 감염, 혈중, 하악의 골절, 아랫니(lower teeth) 부위 마비 등 문헌에서 보고하지 않은 부작용 및 합병증이 발생할 수 있다고 하였다.

효과성 결과에서는 선택문헌에서 이설근전진술의 수술 전·후 효과는 확인할 수 있으나 비교시술과의 비교 결과를 제시하지 않아 비교시술과의 우월성을 판단할 수 없었다. 이설근전진술과 설골현수법 병용요법을 비교한 1편에서는 대상자 수가 적어 통계적 유의성을 확인할 수 없었다. 또한 이설근전진술과 추가치료를 비교한 1편에서는 수면장애 관련 지표와 물러테스트에서 수술 전·후 개선효과가 나타났지만, 비교시술 대비 유의한 효과차이는 언급이 없었다.

이설근전진술은 임상에서 단독으로 시행하는 경우는 거의 없고, 환자의 상태에 따라 구개부 수술과 같이 시행되거나 양악성형술의 부가적인 수술로 행해지는 경우가 일반적이어서 이설근전진술만을 단독으로 사용한 문헌은 확인하기 어려운 점이 있다. 이에 본 평가에서는 이설근전진술과 구개부 수술을 포함한 병용요법까지 중재 범위를 넓혀 평가하고자 하였으나, 본 평가 목적에 적절한 병용요법 대비 비교연구가 2편에 불과하여 평가를 하기에 매우 제한적이었다.

본 평가는 하인두 폐색으로 인한 폐쇄성 무호흡증 환자만을 대상으로 한 문헌이 없어 대상자를 폐쇄부위에 대한 정확한 진단이 되지 않은 폐쇄성 수면무호흡증 환자로 평가하였고, 비인두내시경 검사에서 물러테스트는 환자가 깨어있을 때 평가하는 방법이어서 결과 해석에 주의가 필요하다. 이에 소위원회에서는 추후 이설근전진술의 병용요법 대비 비교연구가 더 활발히 이루어져야 한다는 의견이었다.

3. 결론

소위원회에서는 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술에 대해 현재 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 제안하였다.

이설근전진술은 선택문헌이 2편으로 현재까지의 근거를 기준으로 판단할 때, 폐쇄성 수면무호흡증 환자에서 이설근전진술은 안전하며 시술 전·후 효과개선은 확인할 수 있었다. 그러나 비교시술 대비 동 기술의 안전성 및 효과성을 평가하기에는 문헌적 근거가 부족하다고 판단하였다.

2023년 제10차 의료기술재평가위원회(2023.10.13.)에서는 소위원회 검토 결과에 근거하여 의료기술재평가사업 관리지침 제4조 제10항에 의거 ‘이설근전진술’에 대해 다음과 같이 심의하였다.

소위원회는 이설근전진술은 안전하며 시술 전·후 효과개선이 있었으나 비교시술 대비 동 기술의 안전성 및 효과성을 평가하기에는 문헌적 근거가 부족하다고 판단하였다.

이에 의료기술재평가위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고

려하였을 때, 국내 임상상황에서 폐쇄성 수면무호흡증 환자를 대상으로 이설근전진술의 사용을 ‘불충분’으로 심의하였다.



1. 대한이비인후과학회, 이비인후과학, 군차출판사, 2018.
2. Back, GW, Nadig, S, Uppal, S, Coatesworth, AP. Why do we have a uvula?: literature review and a new theory. Clin Otolaryngol Allied Sci 2004;29:689-93
3. 건강보험심사평가원 비급여진료비 정보 <https://www.hira.or.kr/npay/index.do#app%2Fra%2FnpayIntro>
4. 고려진 등. 단순코골이 증상개선을 위한 연구개수술, 한국보건 의료연구원, 2020.
5. 김성동, 조규섭. 폐쇄성 수면무호흡증의 수술적 치료. 임상이비인후과, 2017, 28.2: 165-173.
6. 김성완. 수면무호흡증의 골격수술. Hanyang Med Rev, 2013;33:233-238.
7. 김태경, 이덕원. 폐쇄성 수면무호흡증 (Obstructive Sleep Apnea) 의 외과적 처치. 대한치과의사협회지, 2015; 53(12): 926-934.
8. 배정호, 이승신. 폐쇄성수면무호흡증의 수술적 치료. The Ewha Medical Journal, 2013;36.2: 93-96.
9. 송승일, 이호경. 폐쇄성 수면 무호흡증의 외과적 치료: 최신 경향. 대한치과의사협회지, 2014, 52.10: 602-614.
10. 신채민, 김선경, 조선영, 전미혜, 고려진. 조임근인두확장성형술. 신의료기술평가 보고서, 2019;1: 1-94.
11. 윤대위, 김진관; 신철. 폐쇄성 수면 무호흡증의 역학과 병인. 대한내과학회지, 2015;89.1: 6-12.
12. 이유진. 수면호흡장애 진단과 치료의 최신 지견-폐쇄성 수면무호흡증을 중심으로. Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 2020;59(1): 20-24.
13. 조석현 등. 구개수구개인두성형술에 있어서 최소 침습 수술기법: 구개설선. 대한이비인후과학회지 두경부외과 학, 2007;50: 411-415.
14. 홍성욱. 폐쇄성 수면무호흡증 환자의 폐쇄 부위에 따른 선택적 수술적 치료 방법. 수면치의학회지, 2020, 5.1: 17-24.
15. Emara et al., Modified genioglossus advancement and uvulopalatopharyngoplasty in patients with obstructive sleep apnea. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 2011;145(5): 865-871.
16. Emara TA, Elhamshary AA, Elkady AS, Elhewity AM Abdelsamee HA. Modified genioglossus advancement with radiofrequency tongue base reduction for retroglottal collapse in Obstructive sleep apnea patients. American Journal of Otolaryngology, 2022;43(2):103384.
17. Foltán, R. Genioglossus advancement and hyoid myotomy in treating obstructive sleep apnoea syndrome-A follow-up study. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2007;35(4-5):246-251.
18. Fujita S, Conway W, Zorick F, Roth T. Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: Uvulopalatopharyngoplasty. Otolaryngol Head Neck Surg 1981;89(6):923-34
19. Goh YH, T et al., Advances in box surgery for obstructive sleep apnea: genioglossus advancement, hyoid suspension, and maxillomandibular advancement. Sleep-Related Breathing Disorders, 2017;80: 99-108.
20. Handler E., et al. Tongue suspension: An evidence-based review and comparison to hypopharyngeal surgery for OSA. The Laryngoscope, 2014;124(1):329-336.

21. Kim, Ki Beom, et al. Management of Obstructive Sleep Apnea: An Evidence-Based, Multidisciplinary Textbook. Springer International Publishing, 2021.
22. KuŞÇu, O., Süslü, A. E., Özer, S., Günayd ın, R. Ö., Öğretmenođlu, O., & Önerci, M. (2015). Sole effect of genioglossus advancement on apnea hypopnea index of patients with obstructive sleep apnea. *Acta oto-laryngologica*, 135(8), 835-839.
23. Lee PB. et al. Tongue-Based Procedures in Treating Refractory Obstructive Sleep Apnea in Down Syndrome Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *FACE*, 2021;2(1), 65-70.
24. Thomas AJ, Chavoya M Terris DJ. Preliminary findings from a prospective, randomized trial of two tongue-base surgeries for sleep-disordered breathing. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2003;129(5):539-546.

1. 의료기술재평가위원회

의료기술재평가위원회는 총 19명의 위원으로 구성되어 있으며, 이설근전진술의 안전성 및 효과성 평가를 위한 의료기술재평가위원회는 총 2회 개최되었다.

1.1 2023년 제2차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2023년 2월 10일
- 회의내용: 재평가 프로토콜 및 소위원회 구성 안 심의

1.2 2023년 제10차 의료기술재평가위원회

1.2.1 의료기술재평가위원회분과(서면)

- 회의일시: 2023년 9월 27일~2023년 10월 6일
- 회의내용: 최종심의 사전검토

1.2.2 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2023년 10월 13일
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정

2. 소위원회

이설근전진술의 소위원회는 의료기술재평가자문단 명단에서 무작위로 선정된 각 분야 전문의 총 5인(구강악안면외과 2인, 이비인후과 2인, 근거기반전문가 1인)으로 구성하였다. 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2023년 4월 19일
- 회의내용: 평가계획 및 방법 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2023년 6월 29일
- 회의내용: 최종 선택문헌 확정 및 자료추출 방법 논의

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2023년 9월 5일
- 회의내용: 최종 보고서 검토, 결론 논의

3. 문헌검색현황

3.1 국외 데이터베이스

3.1.1 Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Daily and Versions(R) 1946 to April 15, 2019

(검색일: 2023. 04. 26.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Sleep Apnea Syndromes/	42790
	2	(sleep\$ adj3 (apnoea\$ or apnoea\$)).mp.	7478
	3	(hypopnoea\$ or hypopnoea\$).mp.	1912
	4	OSA.mp.	19148
	5	SHS.mp.	3649
	6	OSAHS.mp.	1678
대상자 종합	7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	53639
중재	8	Palatopharyngoplasty.mp.	91
	9	Expansion Sphincter Pharyngoplasty	56
	10	Uvulectomy.mp.	97
	11	Palatal Implant.mp.	97
	12	exp Mandibular Advancement/ or Maxillomandibular advancement.mp.	2301
	13	Genioglossus advancement.mp.	105
	14	8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13	2697
	대상자 & 중재	15	7 and 14

3.1.2 Ovid-Embase (1974 to 2023.4.24.)

(검색일: 2023. 04. 26.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Sleep Apnea Syndromes/	71127
	2	(sleep\$ adj3 (apnoea\$ or apnoea\$)).mp.	13022
	3	(hypopnoea\$ or hypopnoea\$).mp.	3070
	4	OSA.mp.	36740
	5	SHS.mp.	4831
	6	OSAHS.mp.	2333
대상자 종합	7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	91701
증재	8	Palatopharyngoplasty.mp.	140
	9	Expansion Sphincter Pharyngoplasty	96
	10	Uvulectomy.mp.	133
	11	Palatal Implant.mp.	141
	12	exp Mandibular Advancement/ or Maxillomandibular advancement.mp.	1563
	13	Genioglossus advancement.mp.	161
	14	8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13	2146
	대상자 & 증재	15	7 and 14

3.1.3 EBM Reviews – Cochrane Central Register of Controlled Trials

(검색일: 2023. 04. 26.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Sleep Apnea Syndromes/	3398
	2	(sleep\$ adj3 (apnoea\$ or apnoea\$)).mp.	1544
	3	(hypopnoea\$ or hypopnoea\$).mp.	543
	4	OSA.mp.	3883
	5	SHS.mp.	402
	6	OSAHS.mp.	224
대상자 종합	7	1 or 2 or 3 or 4 or 5 or 6	6728
중재	8	Palatopharyngoplasty.mp.	4
	9	Expansion Sphincter Pharyngoplasty	6
	10	Uvulectomy.mp.	4
	11	Palatal Implant.mp.	19
	12	exp Mandibular Advancement/ or Maxillomandibular advancement.mp.	243
	13	Genioglossus advancement.mp.	3
	14	8 or 9 or 10 or 11 or 12 or 13	274
	대상자 & 중재	15	7 and 14

3.2 국내데이터 베이스

(검색일: 2023. 04. 26.)

데이터베이스	연번	검색어	검색문헌수	비고
KoreaMed	1	Genioglossus advancement	6	advanced search
	소계		6	
한국의학논문데이터베이스 (KMbase)	1	이설근전진술	1	검색필드의 전체를 이용
		이설근 전진술	2	
	2	Genioglossus advancement	18	
	소계		19	
한국교육학술정보원 (RISS)	1	이설근전진술	0	상세검색 이용 국내학술지
	2	이설근 전진술	1	
	3	Genioglossus advancement	12	
	소계		13	

4. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식

4.1 비뚤림위험 평가

- RoBANS ver 2.0

연번(Ref ID)		
1저자(출판연도)		
영역	비뚤림위험	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: <ul style="list-style-type: none"> - 질환명 (수술부위 등) - 동반 수술 또는 부위가 있다면 기술... 																
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> 선택기준: - 배제기준: - 환자수 : 총 명 평균연령: 세 (Range:) 수술전 영상 																
중재법	<ul style="list-style-type: none"> 수술명 의료기기(장비명) 																
비교중재법	<ul style="list-style-type: none"> 수술명 의료기기(장비명) 																
추적관찰	<ul style="list-style-type: none"> 추적관찰기간 																
결과분석방법	<ul style="list-style-type: none"> 결과변수(정의 포함) 통계방법 																
연구결과-안전성	<ul style="list-style-type: none"> 결과변수 <ul style="list-style-type: none"> - 이분형 결과변수 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>결과변수</th> <th>중재군 n/N</th> <th>대조군 n/N</th> <th>군간 P-value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> 	결과변수	중재군 n/N	대조군 n/N	군간 P-value												
결과변수	중재군 n/N	대조군 n/N	군간 P-value														
연구결과-효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 연속형 결과변수(1) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">결과변수</th> <th colspan="2">중재군</th> <th colspan="2">대조군</th> <th rowspan="2">군간 P-value</th> </tr> <tr> <th>n</th> <th>M±SD</th> <th>n</th> <th>M±SD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	결과변수	중재군		대조군		군간 P-value	n	M±SD	n	M±SD						
결과변수	중재군		대조군		군간 P-value												
	n	M±SD	n	M±SD													
결론																	
funding																	

* 제 1저자 기준

5. 최종선택문헌

연번	서지정보
1	Chen S, Shi S, Xia Y, Liu F, Chen D, Zhu M, Zheng, H. et al. Changes in sleep characteristics and airway obstruction in OSAHS patients with multi-level obstruction following simple UPPP, UPPP-GA, or UPPP-TBA: a prospective, single-center, parallel group study. <i>ORL</i> , 2014;76(4): 179-188.
2	Kanyarat K, Wish Bahhiraan, Wattanachai C, Phawin K, Sarin R, Surintorn W, Polysomnographic outcomes before and after Skeletal Surgeries for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea. <i>J Med Assoc Thai</i> , 2021;104(3):445-452.

발행일 2024. 2. 29.

발행인 이재태

발행처 한국보건의료연구원

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

ISBN : 979-11-93872-03-1