

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-22-001-26 (2022. 12.)



의료기술재평가보고서 2023

사시수술

의료기술재평가사업 총괄

최지은 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장

신상진 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가사업단 단장

연구진

담당연구원

정지영 한국보건의료연구원 재평가사업단 부연구위원

부담당연구원

이현아 한국보건의료연구원 재평가사업단 주임연구원

주 의

1. 이 보고서는 한국보건의료연구원에서 수행한 의료기술재평가사업(NECA-R-22-001)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 주관 부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

요약문	i
알기 쉬운 의료기술재평가	l
I. 서론	1
1. 평가배경	1
1.1 평가대상 의료기술 개요	1
1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황	2
1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술	4
1.4 국내외 임상진료지침 등	6
1.5 체계적 문헌고찰 현황	6
1.6 기존 의료기술평가	7
2. 평가목적	7
II. 평가 방법	8
1. 체계적 문헌고찰	8
1.1 개요	8
1.2 핵심질문	9
1.3 문헌검색	10
1.4 문헌선정	10
1.5 비뚤림 위험 평가	11
1.6 자료추출	11
1.7 자료합성	11
1.8 근거수준 평가	11
2. 사회적 가치평가	12
3. 권고등급 결정	12
III. 평가결과	13
1. 문헌선정 결과	13
1.1 문헌선정 개요	13
1.2 선택문헌 특성	14
1.3 비뚤림 위험 평가결과	17
2. 분석 결과	18
2.1 안전성	18
2.2 효과성	19
2.3 GRADE 근거평가	27
3. 국민참여단의 온라인 설문조사 결과	30

IV. 결과요약 및 결론	31
1. 평가결과 요약	31
1.1 안전성	31
1.2 효과성	31
2. 결론	32
V. 참고문헌	34
VI. 부록	35
1. 의료기술재평가위원회	35
2. 소위원회	36
3. 국민참여단	37
4. 문헌검색현황	38
5. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식	40
6. 최종선택문헌	42

표 차례

표 1.1 사시의 수술방법	2
표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	2
표 1.3 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항	4
표 1.4 사시수술(자-217) 5개년 이용현황	4
표 1.5 국외 보험등재 현황	4
표 1.6 사시의 구분	5
표 2.1 PICOTS-SD 세부 내용	9
표 2.2 국외 전자 데이터베이스	10
표 2.3 국내 전자 데이터베이스	10
표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준	11
표 2.5 권고등급	12
표 3.1 선택문헌의 특성(개요)	15
표 3.2 안전성-과교정 등 합병증 및 이상반응	18
표 3.3 효과성-시기능 개선 여부(사시각 편위변화)	20
표 3.4 효과성-시기능 개선 여부(복시 또는 이상두위 개선)	22
표 3.5 효과성-시기능 개선 여부(입체시 향상)	23
표 3.6 효과성-시기능 개선 여부(수술성공률)	24
표 3.7 효과성-재발률 또는 재수술률	25
표 3.8 효과성-삶의 질	26
표 3.9 결과지표의 중요도 결정	27
표 3.10 GRADE 근거수준 평가	28
표 3.11 국민참여단 온라인 설문조사 결과	30

그림 차례

그림 2.1 평가 대상자 범주	9
그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌	14
그림 3.2 비둘림 위험 그래프	17
그림 3.3 비둘림 위험 요약표	17
그림 3.4 국민참여단 온라인 설문조사 항목별 응답률	30

요약문 (국문)

평가 배경

사시수술은 내사시 또는 외사시 등 환자의 사시교정을 목적으로 수행하는 수술로 2009년 보건복지부 고시에 의해 등재급여 또는 선택비급여로 사용되고 왔다. 10세 이하 소아의 사시교정 및 10세 이후 의학적 기능개선을 위해 수행되는 사시수술 경우는 국민건강보험상 급여로, 그 외에는 미용적 개선 목적을 가지는 경우로 보고 선택비급여로 분류된다.

동 기술은 우리 원의 내부 모니터링 활동에 의하여 발굴되었으며, 2022년 제3차 의료기술재평가위원회 (2022.03.11.)에서 안전성 및 효과성에 대한 과학적 근거검토 및 사회적 가치평가를 통해 의료기술의 적정사용 등의 정책적 의사결정을 지원하고자 하는 목적의 의료기술재평가 안전으로 선정되었다.

동 기술의 평가대상 범위는 외모개선 목적의 미용사시수술 영역보다는 등재급여 영역 중 의학적 기능개선에 해당하는지에 대한 혼선이 있을 수 있는 영역에서 사시수술의 안전성, 효과성의 근거평가가 필요하다는 소위원회 의견에 따라 ‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’로 설정하였다.

평가 방법

동 기술에 대한 안전성 및 효과성 평가를 위해 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 평가방법은 평가목적 고려하여 “사시수술 소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다)”의 심의를 거쳐 확정하였다. 평가의 핵심질문은 “10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자 대상 사시수술은 임상적으로 안전하고 효과적인가?”이며, 안전성은 과교정, 수술 관련 합병증 및 이상반응 지표로, 효과성은 시기능 개선(사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선, 입체시 향상, 수술성공률), 재발률(또는 재수술률), 삶의 질(또는 환자 만족도) 지표로 평가하였다.

체계적 문헌고찰은 핵심질문을 토대로 국외 3개, 국내 5개 데이터베이스에서 검색하여 문헌선정 및 배제기준에 따라 두 명의 검토자가 독립적으로 선별하고 선택하였다. 선택된 문헌이 모두 전후연구였으므로, 비뚤림위험 평가는 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Studies (RoBANS Ver.2)를 사용하여 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하여 의견합의를 이루었다. 자료분석은 양적 분석이 불가하여 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하였다. 체계적 문헌고찰 결과의 근거 수준은 Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE) 접근 방법으로 평가하였다.

평가 결과

동 평가에 포함된 문헌은 총 17편(대상자 수 총 578명)의 전후연구였으며, 안전성 및 효과성의 결과를 정리하면 다음과 같다.

안전성

사시수술 관련 안전성은 과교정 여부, 수술 관련 합병증 및 이상반응으로 살펴보았다.

과교정을 보고한 총 5편 연구 중 1편(Wright et al., 2017)에서 대상자 중 7.1% (2/28)에서 평균 7.5 프리즘디옵터(Prism Diopter, PD) 수준의 과교정이 보고되었고, 그 외 4편에서는 과교정이 발생하지 않은 것으로 보고하였다.

수술 관련 합병증 및 이상반응을 보고한 3편의 연구 모두 합병증 및 이상반응이 발생하지 않았다고 제시하였다.

효과성

사시수술의 효과성은 시기능 개선 여부(사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 수술성공률), 재발률 또는 재수술률, 그리고 삶의 질 또는 환자만족도를 지표로 평가하였다. 이 중 시기능 개선은 사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 그리고 이러한 사항들을 단독 또는 종합하여 정의내린 수술성공률로 다시 나누어 살펴보았다.

첫 번째 효과성 지표인 시기능 개선 중 사시각 편위 여부를 살펴본 연구는 총 15편으로 내사시를 다룬 14편 중 3편에서 수술 전후 편위가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 나머지 연구들도 수술 후 정위 수준에 해당하는 약 4PD 이하로 편위가 감소한 것을 확인하였다. A-V형 사시를 다룬 연구 1편에서는 수술 전후 수직불일치의 유의한 감소를 보고하였다.

사시와 동반한 복시 또는 이상두위의 개선을 다룬 연구 총 16편 중 15편이 내사시에 동반된 복시 또는 간헐적 복시 환자를 대상으로 하였다. 1편의 연구에서 복시 설문(DQ)상 수술 전후 증상개선 효과를 확인하였고, 나머지 14편에서도 복시증상이 있던 대상자의 75~100%에서 증상개선을 보고하였다. 나머지 1편은 A-V형 사시에 동반된 이상두위 환자 중 86.2%에서 증상이 소실됨을 보고하였다.

눈의 고도의 융합기능인 입체시 향상 여부를 제시한 5편의 연구 중 2편에서 수술 전 입체시 측정이 불가하였던 대상자들이 수술 후 모두 입체시를 회복하였고, 나머지 3편에서도 대상자 전체 또는 다수가 일정 수준 이상의 우수한 입체시를 획득한 것으로 제시하였다.

이상의 내용들을 단독 또는 복합적으로 반영하여 각 연구별로 별도 정의내린 수술성공률을 6편의 연

구에서 75~100%로 보고하였다.

두 번째 효과성 지표는 재발률 또는 재수술률로 총 8편의 연구에서 추적관찰 기간 중 증상 재발현 또는 증상이 잔존하여 추가 중재가 필요한 경우를 3.5~37.5%로 보고하였다. 상세하게는 3편의 연구에서 내사시 재발이 3.5~11.1%, 다른 5편의 연구에서는 복시 또는 내사시가 지속된 경우가 10.5~37.5%이었다. 수술 후 3개월 시점에서 복시여부를 보고한 연구에서 대상자 중 17.2%에서 복시가 확인된 것으로 보고하였다. 이상의 모든 재발 대상자에 대하여 프리즘 치료 또는 추가 수술을 적용한 것으로 보고하였고, 추가 조정을 위한 재수술률은 5편의 연구에서 3.5~14.3%이었다.

세 번째 효과성 지표인 삶의 질 또는 환자만족도는 1편의 연구에서 사시수술 후 삶의 질이 유의하게 향상된 결과를 보고하였다.

결론 및 제언

‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’에서 사시수술은 과교정 등 수술 관련 합병증 및 이상반응 발생 사례가 아주 적거나 발생하지 않아 안전한 기술로 평가하였다. 효과성은 사시수술 후 사시각 편위가 유의하게 감소하였거나, 정위에 해당하는 수준이 됨을 확인하였고, 주요 동반 증상인 복시 또는 이상두위의 개선 효과는 물론 눈의 고도의 융합기능에 해당하는 입체시 개선, 이상의 내용을 반영한 수술성공률 모두에서 시기능 개선효과를 확인하였다. 그리고 사시 재발률(또는 재수술률)은 환자의 특성을 고려할 때 증상 지속 또는 재발 사례가 용인 가능한 수준이고, 사시수술로 인한 삶의 질(또는 환자만족도) 개선효과를 확인하였다. 그리고 평가에 포함된 연구들이 단일군 전후비교연구 수준이고, 대상자수가 적은 약한 근거에서 도출된 결과라는 점은 수술과 동일선상에서 비교할 만 한 대체기술이 없고, 특정 조건의 대상자로 한정하여 평가한 경우이므로 대상자 수가 적을 수밖에 없어 이상의 결과를 통하여 사시수술을 효과적인 기술로 평가하였다.

2022년 제12차 의료기술재평가위원회(2022.12.9.)에서는 소위원회 검토 결과에 대하여 논의한 결과, 의료기술재평가사업 관리지침 제4조제10항에 의거 “사시수술”에 대해 다음과 같이 심의하였다.

의료기술재평가위원회는 ‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차 사시 환자를 대상으로 한 사시수술’은 안전하고 효과적이라는 소위원회 검토 결과에 대하여 연령제한 없이 해당 증상을 동반한 일차사시에서 사시수술을 안전하고 효과적인 기술로 판단하였다. 이에 따라 의료기술재평가위원회는 ‘복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자를 대상으로 한 사시수술’을 ‘권고함’으로 심의하였다(권고등급: 권고함).

주요어

사시, 복시, 이상두위

Strabismus, Diplopia, Abnormal Head Posture

알기 쉬운 의료기술재평가

사시수술은 효과적이고 안전한가요?

질환 및 의료기술

사시는 양쪽 눈의 시선이 똑바로 한 물체를 바라보지 못하는 질환으로 사시의 구분 기준에 따라 다양한 종류로 나눌 수 있다. 우선 발생시기에 따라 선천성, 유아성, 후천성으로 나눌 수 있고, 눈알이 치우치는 방향에 따라 눈이 코 쪽으로 치우치면 내사시, 귀 쪽으로 치우치면 외사시, 위쪽이면 상사시, 아래쪽이면 하사시 등으로 지칭한다. 사시발생의 밝혀진 원인으로는 외상이나 선천성 눈알기형, 바깥쪽 눈의 구조적 이상, 갑상선 질환 등의 해부학적인 원인, 근무력증이나 눈알 운동을 담당하는 뇌신경 마비 등 신경학적인 원인, 유전적 원인 등이 있으나, 사시발생 원인을 모르는 경우가 대부분이며 이를 일차사시라고 부른다.

소아의 시력이나 눈의 융합기능은 8세가 되어야 완성되므로 소아의 조기 사시교정은 매우 중요하여 이 시기의 사시수술 등의 치료는 국민건강보험상 급여로 인정된다. 그러나 10세 이후 연령대에 적용되는 사시수술은 일부 의학적 기능개선을 위해 수행되는 경우는 급여로, 그 외는 미용적 개선 목적을 가진 경우로 보고 환자가 모든 시술비용을 지불하는 선택비급여로 사용된다.

의료기술의 안전성 · 효과성

의료기술재평가에서는 ‘10세 이후에 증상이 나타난 복시 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’에서 수행되는 사시수술이 안전하고 효과적인지를 평가하였다. 사시수술시 의도보다 더 과도하게 교정된 경우가 소수 발생하였고, 수술과 관련한 합병증은 발생하지 않았다. 수술 후에 시각도의 치우침이 안정된 수준으로 교정되었고, 사시 각도가 안정됨에 따라 복시 또는 이상두위 증상 및 눈의 고도 융합 기능인 입체시도 개선되었다. 수술 대상자의 75~100%에서 수술이 성공하였으며, 일부 환자에서 사시 증상이 남거나 재발된 경우 프리즘 안경을 사용하거나 추가 수술로 증상을 조절하였다. 사시수술 후 환자의 삶의 질도 유의하게 개선된 것으로 나타났다.

결론 및 권고문

의료기술재평가위원회는 ‘연령 제한없이 복시 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’를 대상으로 한 사시수술은 ‘권고함’으로 결정하였다

1. 평가배경

사시수술은 내사시 또는 외사시 등의 사시 교정목적의 수술로 2009년 보건복지부 고시에 의해 등재급여 또는 선택비급여로 사용되고 있다.

동 기술은 보건의료자원의 효율적 사용 도모와 의료기술의 최적 사용을 유도하기 위해 안전성 및 효과성에 대한 과학적 근거검토 및 사회적 가치평가 필요성으로 내부 모니터링을 통해 재평가 항목으로 발굴되었으며 2022년 제3차 의료기술재평가위원회(2022.03.11.)에서 의료기술재평가 안전으로 선정되어 재평가를 수행하였다.

1.1 평가대상 의료기술 개요

1.1.1 사시수술의 적응증

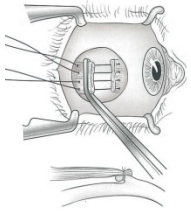
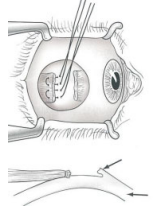
사시는 원인, 모양, 발병양상 등 다양한 기준에 따라 분류될 수 있으며, 현재 국민건강보험에서는 10세 미만 사시 전체, 10세 이상 일부 경우로 제한하여 등재급여를 적용하며, 그 외 사시 대상자들에 대해 사시수술을 실시할 경우, 외모개선의 미용목적으로 보고 선택비급여를 적용하고 있다.

1.1.2 수술방법

비수술 치료로 교정되지 않는 사시는 수술이 필요하며, 정상 눈이나 사시안 중 어느 쪽 눈에 실시해도 같은 효과를 얻는다.

수술은 결막에 이어 테논낭까지 절개한 후, 눈동자를 움직이는 근육 중 일부를 밀거나 당겨 견인력을 조절하는 세부 술기를 수행한다. 즉 눈알의 움직임을 담당하는 안근을 단축시켜 견인력을 강하게 하거나 수축되어 짧아진 근의 견인력을 약하게 하는 방법 중 사시의 상태에 따라 술기를 선택한다(안과학, 2011).

표 1.1 사시의 수술방법(출처: 안과학 제9판, 2011)

주요원리	안근을 단축시켜 견인력을 강화	수축되어 짧아진 근의 견인력을 약화
상세술기	절제술(resection): 사시각만큼 외안근 절제 후 근부착점에 다시 부착 	후전술(recession): 근의 부착부를 뒤쪽으로 이전하여 부착하는 방법 
	근육접치기(tucking), 앞움김술(advancement) 등	힘줄절제술(tenectomy) 및 근육가장자리절단술(marginal myotomy), 실리콘 연장술 등

1.1.3 소요장비의 식품의약품안전처 허가사항

동 수술에는 안과수술에서 보편적으로 사용하는 수술장비 및 박리·절제 및 결찰·봉합 등을 위한 기구, 용품들이 이용되며, 수술 후에는 항생 및 소염 성분의 안약을 투여하여 합병증을 최소화한다.

1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황

1.2.1 국내보험 및 행위등재 현황

현재 건강보험요양급여목록 상 사시수술은 [표 1.2] 및 [표 1.3]의 내용에 한하여 요양급여로 인정하며, 그 외에 경우는 국민건강보험요양급여의 기준에 관한 규칙 [별표2] 비급여대상에 의거 비급여 대상(선택비급여: 사시교정, 안와격리증의 교정 등 시각계 수술로써 시력개선의 목적이 아닌 외모개선 목적의 수술)이다.

표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2022년 2월판)

분류번호	코드	분류
자-517		제2부 등재급여 목록·상대가치점수 및 산정지침
		제9장 처치 및 수술료 등
		사시수술 Strabismus Surgery
		가. 단순 Simple
	S5173	(1) 단일안근 Single Muscle
	S5174	(2) 복수안근 Multiple Muscle
		나. 복잡 [조정봉합술, 후고정봉합술, 외안근전이술 등] Complex
	S5175	(1) 단일안근 Single Muscle
	S5176	(2) 복수안근 Multiple Muscle

표 1.3 요양급여의 적용기준 및 방법에 관한 세부사항(보건복지부고시 제2009-122호, 2009.6.29.) (2009.7.1. 시행)

분류번호	요양급여 여부 세부인정사항
자-517 사시수술	사시수술은 다음과 같은 경우에 요양급여로 인정하며, 그 외에 시력이나 시기능의 회복을 기대할 수 없음에도 외모개선을 위하여 실시하는 미용목적의 사시수술은 국민건강보험요양급여의 기준에 관한 규칙 [별표2] 비급여대상. 2-나에 의거 비급여대상임 - 다 음 - 가. 10세 미만의 사시환자 나. 10세 이후의 사시환자 - 전신질환, 안와질환, 눈과 눈 주위 수술, 외상 등으로 사시가 발생하여 복시와 혼란시가 있는 경우 - 10세 이전에 발생된 사시로 이상두위 현상이 있는 경우 다. 가.~ 나. 대상자에 대한 1차 사시교정수술 후 과교정으로 2차 수술을 시행하는 경우

1.2.2 국내 이용현황

보건의료빅데이터개방시스템 상에서 확인한 급여영역의 사시수술의 2017~2021년 총 5개년 현황은 [표 1.4]와 같으며 매년 10세 미만 소아에서 9,000여명, 10세 이상에서 1,200여명에서 사시수술이 이루어지고 있었다. 2022년 병원급 기준으로 수술방법에 따라 수술비용은 약 28~78만원 수준이다. 선택비급여 영역에 대해서는 연간 행위건수는 확인되지 않으나, 2020년 기준, 서울 소재 주요 대학병원 및 안과전문병원에서 고지하고 있는 비급여 진료비는 최소 50~110만원대, 최대 200~450만원대인 것으로 확인된다.

표 1.4 사시수술(자-517) 5개년 이용현황

연도	10세미만			10세이상		
	환자수	총사용량	진료금액	환자수	총사용량	진료금액
2017년	8,593명	14,126회	6,320백만원	972명	1,360회	605백만원
2018년	9,036명	14,936회	6,982백만원	1,221명	1,776회	842백만원
2019년	8,730명	14,485회	7,287백만원	1,273명	1,875회	918백만원
2020년	8,607명	14,964회	7,254백만원	1,256명	1,888회	917백만원
2021년	9,713명	17,008회	8,244백만원	1,289명	2,063회	933백만원
5개년 평균	8,936명	15,104회	7,217백만원	1,202명	1,792회	843백만원

1.2.3 국외보험 및 행위등재 현황

동 기술의 미국 행위분류코드과 일본의 보험등재현황은 [표 1.5]와 같으나, 구체적으로 적용되는 상세 적응증에 관한 자료는 확인할 수 없었다.

표 1.5 국외 보험등재 현황

국가	분류	내용
미국	CPT 2020	67311-67312 Strabismus Surgery-Horizontal Muscles
		67314-67316 Strabismus Surgery- Vertical Muscles
		67318 Strabismus surgery, any procedure. superior oblique muscle
		67320 Transposition procedure
		67331 Strabismus surgery on patient with previous eye surgery or injury that did not involve the extraocular muscles
		67332 Strabismus surgery on patient with scarring of extraocular muscles
		67334 Strabismus surgery by posterior fixation suture technique. with or without muscle recession
		67335 Strabismus Surgery- Adjustable Sutures
일본	진료보수 점수표 2018	67340 Strabismus surgery involving exploration and/or repair of detached extraocular muscle{s}
		K242 사시 수술
		1 전전법 4,280점
		2 후전법 4,200점
		3 전전법 및 후전법의 병시 10,970점
		4 사근수술 9,970점
		5 직근의 전후 전법 및 사근 수술의 병시 12,300점

1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술

1.3.1 사시(Strabismus) (안과학, 2011)

정상안은 항상 두 눈의 시선이 물체를 똑바로 향하는 정위(orthophoria) 상태이나, 사시(Strabismus)의 경우 두 눈이 똑바로 정렬되어 있지 않아 한 물체를 똑바로 향하지 못한 상태를 말한다. 두 눈의 정렬이 정상이라 하더라도 겹으로 보기에는 사시인 것처럼 보이는 가성사시(pseudo-strabismus)는 병적인 상태가 아니라 정상이다. 잠복 사시(latent tropia)라고도 하는 사위(phoria)는 평상시에는 두 눈이 똑바로 정렬되어 있으나, 한쪽 눈을 가리는 등의 방법으로 두 눈이 정렬되는 기능을 방해하거나 기상 직후, 피로 등의 신체 컨디션에 따라 사시가 발현되는 것을 의미한다.

사시는 태어날 때부터, 성장과정에서, 그리고 성인이 되어서도 발생할 수 있다. 전 인류의 약 4% 및 전체 소아 인구의 2~4%에서 발생하는 것으로 알려져 있다. 사시의 발생원인은 일부는 알려져 있고, 일부는 밝혀지지 않았다. 알려진 원인으로는 해부학적 원인(외상에 의한 안와의 골절, 선천성 안와 기형, 두개골 모양의 이상, 갑상선 질환에 의한 사시, 외안근의 구조적 이상에 의한 사시 등), 신경학적 원인(근무력증, 3번 뇌신경(동안신경), 4번 뇌신경(활차신경), 6번 뇌신경(외전신경) 마비, 두안안구후퇴 증후군, 핵간 마비 등), 유전적 원인(전체적으로는 30%가 유전적 영향인 것으로 알려져 있고, 인종에 따라서도 서양인은 내사시, 동양인은 외사시가 많은 경향) 등이 있다.

사시는 원인, 모양, 발병 양상 등의 다양한 원인에 의하여 구분한다.

표 1.6 사시의 구분(서울아산병원 홈페이지, 안과학 제9판, 2011)

구분	상세내용
발생시기	• 선천성: 태어나면서부터 발생 • 유아성: 생후 6개월 이내 발생 • 후천성: 생후 6개월 이후 발생
눈알의 편위방향	• 수평사시 - 내사시(esotropia): 코쪽으로 몰림 - 외사시(exotropia): 귀 쪽으로 몰림 • 수직사시 - 상사시(hypertropia): 위로 몰림 - 하사시(hypotropia): 아래로 몰림 • 내회선사시(incyclotropia): 각막 가장자리 위쪽 중심이 안쪽으로 기울 때 • 외회선사시(excyclotropia): 각막 가장자리 위쪽 중심이 바깥쪽으로 기울 때
원인규명 여부	• 일차사시: 원인을 알 수 없이 발생, 대부분이 이에 해당함 • 이차사시 - 감각 사시(sensory strabismus): 한쪽 눈의 실명에 의해 - 속발사시(consecutive strabismus): 수술 후에 발생
마비 여부	• 마비사시: 신경핵, 신경, 근육 자체의 명확한 마비에 의해 발생하는 사시 (외상이나 뇌출혈, 뇌경색, 신경 질환, 근골격 질환 등에 의해 발생) 주시 방향과 주시안에 따라 사시의 정도가 달라지는 비일치성이 특징 • 비마비사시: 마비에 의해 발생한 사시가 아닌 모든 경우
조절 여부	• 조절성사시: 조절(accommodation, 근거리를 볼 때 모양체근이 수축하여 수정체가 두꺼워져 굴절력이 상승하는 생리적 현상) 기능과 관련이 있는 사시 소아의 원시와 관련되어 나타나는 조절내사시가 대표적임 • 비조절성 사시: 조절과 관련없는 사시
발현상태 여부	• 항상성(constant): 사시가 항상 발현 • 간헐성(intermittent): 때때로 사시가 되는 상태, 우리나라 소아에서 흔한 간헐외사시가 대표적
국소 여부	• 한눈사시(monocular strabismus): 한쪽 눈에 국한 • 교대사시(alternating strabismus): 두 눈이 교대로 편위
편위각 변화 여부	• 일치사시(comitant strabismus): 주시안이나 주시방향과 무관하게 편위각이 일정 • 불일치사시(incomitant strabismus): 마비사시처럼 주시안이나 주시방향에 따라 편위각 변화

1.3.2 사시의 치료

사시치료의 목적은 시력의 정상 발달, 두눈단일시(입체시)를 획득 및 유지, 눈의 위치를 똑바로 정렬하여 외관을 보기 좋게 하는 것이다. 소아의 시력 및 융합기능은 8세가 되어야 완성되고, 8세 이전에 사시가 있는 경우 심각한 시력저하와 시기능 손상이 나타나므로 소아의 조기 사시교정은 매우 중요하다. 그리고 타 국가의 경우에 성인에서도 사시교정에 대한 기능적, 심리사회적 이득이 고려되어 성인 사시수술의 빈도가 증가하고 있는 추세인 것으로 알려졌다(Astle et al., 2016)

1.3.2.1. 비수술적 치료(안과학 제9판, 2011)

비수술적 치료의 방법으로 광학적 방법, 약물치료, 약시치료, 시각교정술 등이 있다.

광학적 방법으로는 내사시에서는 원시, 난시는 전교정하고 근시는 부족교정, 반대로 외사시에서는 근시와 난시는 전교정하고 원시는 시력장애가 없을 정도로 부족교정하거나 교정하지 않는 방법을 이용한다. 그리고 프리즘 안경을 착용시키기도 한다.

조절 내사시에서는 원시 안경을 착용하는 대신 동공 수축제를 장기간 점안하여 내사시를 교정할 수 있으나 부작용이 많아 잘 사용되지는 않는다. 수축된 외안근에 소량의 보툴리눔 독소 A형을 직접 주사하여 외안근을

마비시킴으로서 효과를 얻기도 하지만, 효과는 3~4개월이 불과하여 반복 주사해야 한다는 단점이 있다. 사시약시의 경우에는 사시수술 전 약시를 교정하여 시력을 향상시키는 것이 좋으며, 눈가림법을 하루 종일 또는 시간제로 실시하여 사시안을 자주 쓰도록 만들며 시력이 호전될 때까지 지속적으로 실시한다. 또는 약시 눈을 자주 사용하도록 중앙에 거즈가 붙은 특수반창고로 시력이 좋은 눈을 가리거나 안경알을 특수 불투명 렌즈로 제작하기도 한다.

시각교정술로는 눈모음, 눈별림 훈련 등이 있다.

1.3.2.2. 수술치료(안과학 제9판, 2011)

비수술 치료로 교정되지 않는 사시는 수술해야 하며, 구체적인 수술방법은 앞서 기술한 것처럼 결막에 이어 테논낭까지 절개한 후, 눈동자를 움직이는 근육 중 일부를 밀거나 당겨 견인력을 조절하는 방법을 이용한다. 시술과정에 협조할 수 있는 환자의 경우 수술 중 또는 수술 후 조정수술을 고려할 수 있으며, 이는 환자의 교정여부를 신속히 파악하여 수술 근육량을 조절하여 눈 위치를 바로잡음으로서 수술 횟수를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

1.4 국내외 임상진료지침 등

미국 안과학회(American Academy of Ophthalmology)에서는 2020년 가이드라인 형태가 아닌 내부 교육자료 수준으로 성인사시의 외과적 교정에 대한 고려사항을 안내하는 자료를 배포하였다.

동 교육자료에는 성인의 사시수술은 단안시야의 확장으로 기능향상의 이점을 제공할 수 있고, 향상된 양안 기능은 운전의 자유를 회복하여 균형, 이동의 안전 및 일상생활의 독립성을 도울 수 있고, 결과적으로 사시의 해결은 환자의 삶의 질을 향상시키고 자존감을 높여 사회적 스트레스를 감소시킬 수 있다고 하였다.

1.5 체계적 문헌고찰 현황

사시수술과 관련하여 일부 체계적 문헌고찰이 확인되었으나, 외과적 교정수술 이외에 타 치료와 비교하는 형태는 확인할 수 없었다.

Chang 등(2017)은 상사시 마비 환자의 수직사시 수술과 다른 외과적 또는 비외과적 중재간의 효과성을 비교하고자 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 소아와 성인에서 수직사시를 줄이기 위한 다양한 유형의 수술법을 비교하기 위하여 2편의 문헌을 선택검토하였으나, 가장 효과적인 수술법을 결정하기에는 근거가 불충분하다고 결론내렸다.

1.6 기존 의료기술평가

사시수술은 국내에 신의료기술평가제도가 확립되기 이전에 급여 및 선택비급여로 등재된 기술이다.

사시수술과 관련한 타 국가의 의료기술평가를 검색하였으나, 확인할 수 없었다.

2. 평가목적

본 평가는 10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자 대상 사시수술의 임상적 안전성 및 효과성에 대한 과학적 근거를 제공하고 의료기술의 적정사용 등 정책적 의사결정을 지원하고자 한다.

1. 체계적 문헌고찰

1.1 개요

사시수술의 안전성 및 효과성 평가를 위해 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 모든 평가방법은 동 기술의 평가 목적을 고려하여 「사시수술」 재평가 소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다) 논의를 거쳐 확정하였다.

소위원회에서는 외모개선을 위하여 실시하는 미용목적의 사시수술에 대한 평가보다는 등재급여 영역에서 사시수술을 통한 의학적 기능개선이 필요한 부분에 대한 안전성 및 효과성의 근거 재확인이 필요하다는 의견을 제시하였다. 이에 논의를 거쳐 “10세 이후에 발현”, “(간헐적) 복시 또는 이상두위를 동반”, “일차사시”를 모두 포함하는 경우 사시수술의 근거평가가 필요하다고 보고 이를 평가대상으로 설정하였다.

※ [참고] 등재급여 불인정으로 인한 삭감사례에 대한 A대학병원의 의사소견서

「원거리 복시를 호소하는 눈별림부족내사시 환자 수술」

- 000 환자(78세 여성)는 눈별림부족내사시 (divergence insufficiency esotropia)로 수술받음
- 눈별림부족내사시는 원거리 내사시가 근거리보다 증가하며 근거리에서는 정위나 내사위를 보일 수 있음. 원거리 주시 시 복시를 호소하지만 근거리에서는 복시가 없는 것이 특징임. 따라서 사시는 항상 있는 것이 아니며 간헐적 양상으로 나타남. 일부 눈별림융합능력으로 원거리에서 일시적으로 융합을 하기도 하지만, 대부분 시간이 지나면서 지속적인 원거리 복시를 호소하게 됨
- 동 환자의 경우 호전없이 증상이 악화됨을 확인하였고, 환자 지속적인 복시를 호소하여 2021.7.30. 원거리 복시 개선을 위하여 좌안 외직근절제술을 시행하였음
- 만일 원·근거리 모두 복시가 있을 경우만 급여가 인정된다면 눈별림부족내사시는 모두 비급여로 수술을 진행해야 함. 동 환자는 후천적으로 발생한 눈별림부족내사시로 인해 원거리 복시를 호소하는 경우 급여가 인정되는 기준에 근거하여 처방을 하였으며, 환자는 수술 전 복시로 차선이 둘로 보여 운전이 어려운 상태였고, 물론 타인에게도 위해를 가할 수 있는 상황이었음. 수술 후에는 원·근거리 모두 정위를 보이며 현재 운전 및 차량탐승이 가능한 상태로 호전되었음.
- 이에 다시 한번 속고를 부탁드립니다

1.2 핵심질문

체계적 문헌고찰은 다음의 핵심질문을 기반으로 PICOTS-SD, 문헌검색 및 선정 등의 과정을 수행하였다.

- 10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자 대상 사시수술은 임상적으로 안전하고 효과적인가?

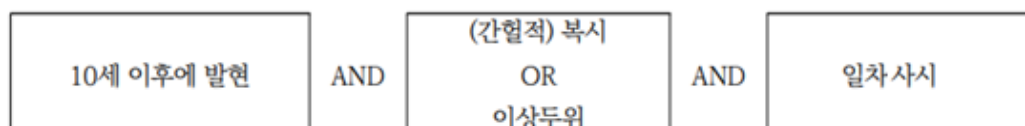


그림 2.1 평가 대상자 범주

문헌검색에 사용된 검색어는 소위원회에서 논의된 PICOTS-SD에 따라 구성하여 확정하였다(표 2.1).

표 2.1 PICOTS-SD 세부 내용

구분	세부내용
Patients (대상 환자)	10세 이후에 발현된 ‘복시 또는 간헐적 복시 또는 이상두위’를 동반한 일차사시 환자
Intervention (중재법)	사시수술
Comparators (비교치료법)	없음 ※ 비수술적 치료가 안되는 경우에 수술하게 되므로 수술을 대체할 다른 치료법은 없음
Outcomes (결과변수)	안전성 - 과교정 - 수술 관련 합병증 및 이상반응
	효과성 - 시기능개선 (사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선, 입체시 향상, 수술성공률) - 재발률 또는 재수술률 - 삶의 질 또는 환자만족도
Time (추적기간)	제한하지 않음
Setting (세팅)	제한하지 않음
Study designs (연구유형)	전후연구 이상 (증례보고는 제외)
연도 제한	2000년 이후 ※ 수술술기는 발전된 것이 없으나, 연구방법론의 발전을 고려하여 설정

1.3 문헌검색

1.3.1 국외

국외 데이터베이스는 Ovid-Medline, Ovid-EMBASE, Cochrane CENTRAL을 이용하여 체계적 문헌고찰 시 주요 검색원으로 고려되는 데이터베이스를 포함하였다(표 2.2). 검색어는 Ovid-Medline에서 사용된 검색어를 기본으로 각 자료원의 특성에 맞게 수정하며 MeSH term, 논리연산자, 절단 검색 등의 검색기능을 적절히 활용하였다. 구체적인 검색전략 및 검색결과는 [부록 3]에 제시하였다.

표 2.2 국외 전자 데이터베이스

국외 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
Cochrane Central Register of Controlled Trials	http://www.thecochranelibrary.com

1.3.2 국내

국내 데이터베이스는 아래의 5개 검색엔진을 이용하였다(표 2.3).

표 2.3 국내 전자 데이터베이스

국내 문헌 검색원	URL 주소
KoreaMed	http://www.koreamed.org/
의학논문데이터베이스검색(KMBASE)	http://kmbase.medric.or.kr/
학술데이터베이스검색(KISS)	http://kiss.kstudy.com/
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss.kr/
사이언스온	http://scienceon.kisti.re.kr

1.4 문헌선정

문헌선택은 검색된 모든 문헌들에 대해 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였다. 1차 선택·배제 과정에서는 제목과 초록을 검토하여 본 평가주제와 관련성이 없다고 판단되는 문헌은 배제하고, 2차 선택·배제 과정에서는 초록에서 명확하지 않은 문헌의 전문을 검토하여 사전에 정한 문헌 선정기준에 맞는 문헌을 선택하였다. 의견 불일치가 있을 경우 회의를 통해 의견일치를 이루었다. 구체적인 문헌의 선택 및 배제기준은 [표 2.4]와 같다.

표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준

선택기준(inclusion criteria)	배제기준(exclusion criteria)
10세 이후에 발현된 복시 또는 간헐적 복시 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자를 대상으로 한 연구 - 사시교정을 목적으로 수술을 수행한 연구 - 사전에 정의한 결과지표를 포함한 연구	- 인간 대상 연구가 아닌 경우(동물연구 또는 전임상연구) - 한국어 또는 영어로 출판되지 않은 문헌 - 원저가 아닌 연구(종설, letter, comment 등) - 회색문헌(초록만 발표된 연구, 학위논문, 기관보고서 등 peer-review를 거치지 않은 경우) - 각 연구의 대상자 및 결과가 서로 중복되는 경우 - 증례보고

1.5 비뚤림 위험 평가

비뚤림 위험평가는 두 명 이상의 연구자가 독립적으로 시행하고, 의견불일치 시 논의를 통해 조정하였다. 동 평가에 선택된 연구들은 모두 전후연구로 비뚤림 위험평가도구는 Risk of Bias Assessment tool for Non-randomized Studies (RoBANS Ver.2)를 사용하여 두 명 이상의 검토자가 독립적으로 비뚤림 위험 평가를 수행하였다(김수영 등, 2011).

1.6 자료추출

자료추출은 사전에 정해진 자료추출 서식을 활용하여 두 명의 평가자가 독립적으로 수행하고, 의견 불일치가 있을 경우 논의하여 합의하였다.

1.7 자료합성

자료합성은 각 연구에서 보고된 값에 일부 제한이 있어 메타분석에 의한 양적 분석(quantitative analysis)이 불가능하여 질적 검토(qualitative review) 방법을 적용하여 제시하였다.

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. 사회적 가치평가

의료기술재평가에 일반 국민의 의견을 반영하기 위해 동 기술의 사회적 가치 평가영역에 대해 구조화된 설문지를 이용하여 의료기술평가 국민참여단의 의견을 수렴하였다. 국민참여단의 의견을 근거로 분과위원회의 사회적 가치에 대한 검토의견을 받아 이후 의료기술재평가위원회에서 최종심의를 진행하였다.

3. 권고등급 결정

의료기술재평가위원회는 소위원회의 검토 의견을 고려하여 최종 심의를 진행한 후 권고 등급을 제시하였다.

표 2.5 권고등급

권고등급	설명
권고함	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거가 충분하고, 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고함
조건부 권고함	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 조건하 혹은 제한적으로 권고함
권고하지 않음	평가대상의 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때 국내 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고하지 않음
불충분	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 문헌은 총 3,490건이었으며, 각 데이터베이스에서 중복 검색된 1,243건을 제외한 2,247건이 문헌선택 과정에 사용되었다. 중복 제거 후 문헌은 제목·초록 검토 및 상세사항 확인이 필요한 경우 원문(full text)을 검토하였다.

소위원회에서는 사전에 설정된 대상자 범주에 대한 논의를 통하여 원인을 알 수 없는 일차사시로 원발성(primary), 특발성(idiopathic), 급성 후천성 내사시, 노화 관련 원거리 내사시, 처진 눈 증후군, 눈모음부전, A-V형 사시 등은 적절하며, 마비성 사시 및 듀안증후군 등은 이차성 사시로 보고 제외하기로 하였다. 그 외 연령, 병인, 복시 혹은 이상두위 여부가 혼재되어 있는 문헌의 경우, 대상자 및 관련 결과분리가 가능한 경우만을 포함하기로 하였다.

이상의 내용을 바탕으로 선택배제를 수행한 결과, 최종적으로 총 17편의 문헌이 선정되었다. 본 평가의 최종 문헌선정 흐름도는 배제사유를 포함하여 [그림 3.1]에 자세히 기술하였으며, 최종 선택문헌 목록은 연구유형 및 출판연도 순으로 [부록 5]에 자세히 기술하였다. 본 과정에서 배제된 문헌은 [별첨 2]에 제시하였다.

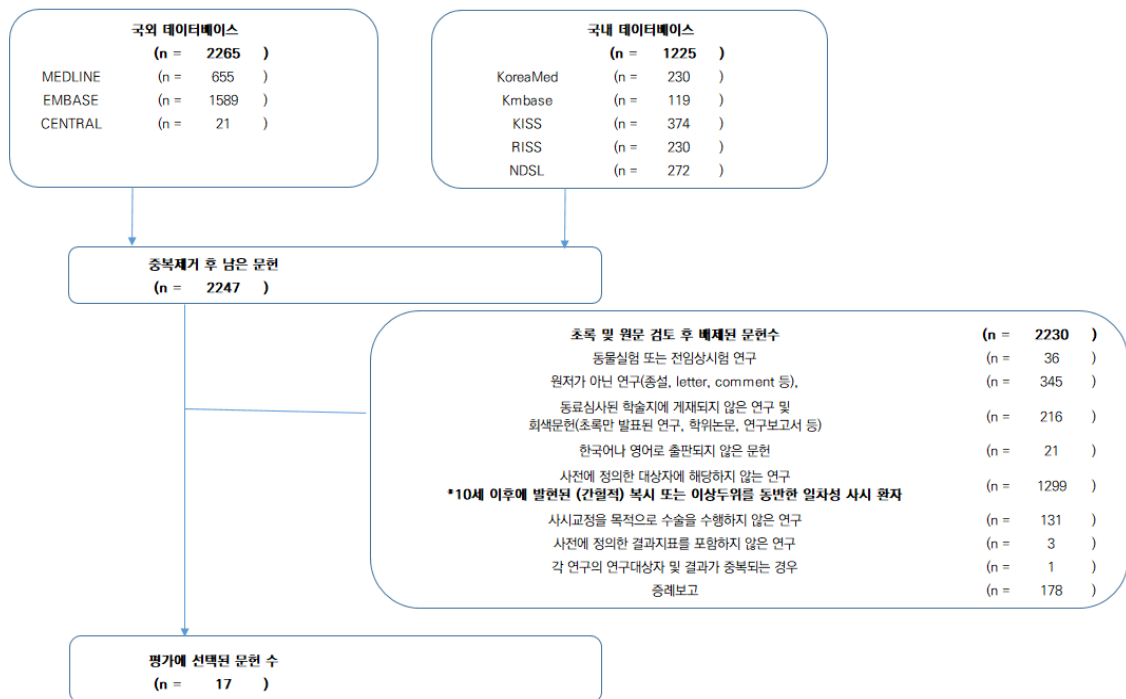


그림 3.1 문헌검색전략에 따라 평가에 선택된 문헌

1.2. 선택문헌 특성

최종 선택된 17편은 모두 전후연구였다. 연구국가는 미국 8편, 한국 4편, 영국 3편, 이스라엘 1편, 튀르키예 1편 순이었으며, 전체 문헌에서 동 평가의 분석대상으로 삼은 대상자수는 총 578명이었다.

선택문헌의 특성은 [표 3.1]에서 제시하였다.

표 3.1 선택문헌의 특성(개요)

연 번	제1저자 (출판연도)	진단명	연구국가	대상 자수	평균연령		성별 (남:여)	수술방법	안전성	효과성	F/U
					발병	수술					
1	Crouch (2021)	ADIE	미국	76	-	67.0±13.9	21:55	사시수술	-	복시 개선, 수술성공률 삶의 질	10주 12개월
2	Kang (2021)	AACE	한국	17	23.5 (8~62)	24.2 (9~62)	13:4	내직근후전술 외직근절제술	과교정 내전제한	사시각 편위 변화, 복시 개선, 입체시 향상	12.8개월 (6~23개월)
3	Kim (2021)	AACE	한국	24	25.3±8.6 (18~49)	26.6±8.7 (18~50)	17:7	내직근후전술 외직근절제술	-	사시각 편위 변화, 복시 개선, 입체시 향상, 수술성공률	7.5±4.5개월 (1~18개월)
4	Yilmaz (2020)	AACE	튀르키예	27	17.8±10.3 (6~44)	21.511.1 (7~47)	14:13	내직근후전술 외직근겹침술 외직근절제술	-	사시각 편위 변화, 복시 개선, 입체시 향상 재발률(재수술률)	27.3±17.4개월 (6~66개월)
5	Lee (2019)	AACE	한국	16	25.3±9.2 (17~53.5)	28.2±11.0 (17.6~64.4)	10:6	내직근후전술	과교정 합병증	사시각 편위 변화, 복시 개선, 수술성공률 재발률(재수술률)	최소 1년 이상
6	Chaudhuri (2018)	SES	미국	93	-	68±12	40:53	내직근후전술(28), 외직근절제술(8), 외직근겹침술(1), GVRT(41), 외직근-상직근 고정술(6)	-	사시각 편위 변화, 복시 개선 재발률(재수술률)	316±265일
7	Li (2018)	ANAET	영국	7	11.9 (9~17)	11.9 (9~17)	5:2	내직근후전술	-	사시각 편위 변화, 복시 개선, 입체시 향상	2개월
8	Maudgil (2018)	ANAET	영국	31	46.3 (11~72)	-	-	외직근절제술 후전/절제술 내직근후전술	-	사시각 편위 변화, 복시 개선, 입체시 향상, 수술성공률	8.4개월 (0.4~37.1개월)
9	Morad (2017)	ARDE	이스라엘	18	49.6 (31~80)	-	4:14	외직근-상직근 고정술 (필요시 후전술 추가)	과교정	사시각 편위 변화, 복시 개선 재발률(재수술률)	17개월 (3~52개월)
10	Wright (2017)	ADIE	미국	28	-	66.8	13:15	외직근중심겹침술 내직근후전술	과교정	사시각 편위 변화, 복시 개선	6.3개월

연 번	제1저자 (출판연도)	진단명	연구국가	대상 자수	평균연령		성별 (남:여)	수술방법	안전성	효과성	F/U
					발병	수술					
11	Ridley-Lane (2016)	ADIE	미국	27	-	72.3 (47~90)	4:23	내직근후전술	-	사시각 편위 변화 재발률(재수술률)	14.3개월 (0.5~56개월)
12	Yadav (2014)	ARDE	영국	19	-	79.8 (68~90)	9:10	외직근절제술	합병증	사시각 편위변화, 복시 개선	109일 (30~374일)
13	Stager (2013)	ADIE	미국	57	-	70 (54~89)	14:43	외직근절제술 외직근절제술+하직근 변연절제술 또는 외직근 하부배치술	-	복시 개선, 수술성공률 재발률(재수술률)	중앙값 1.4년 (7주~3년)
14	Mittelman (2011)	ARDE	미국	10	-	71 (64~83)	3:7	내직근후전술	합병증	사시각 편위 변화, 복시 개선	최소 1년
15	장우석 (2008)	A-V형 사시	한국	113	-	16.3	50:61	사근약화술 또는 수직전위술	-	사시각 편위 변화, 이상두위 개선, 수술성공률	최소 4개월 이상
16	Bothun (2005)	ADIE	미국	8	-	60 (44~77)	-	내직근후전술	-	사시각 편위 변화, 복시 개선 재발률(재수술률)	8.5개월 (6주~46개월)
17	Thomas (2000)	ADIE	미국	7	-	24.7 (9~41)	3:4	내직근후전술	과교정	사시각 편위 변화, 복시 개선 재발률(재수술률)	1~8년

AACE, acute acquired comitant esotropia (급성후천일치내사시)

ADIE, adult divergence insufficiency esotropia (성인 눈벌림부전 내사시)

ANAET, acquired, comitant, non-accommodative esotropia (후천일치성, 비보상성 내사시)

AS20, adult strabismus 20 questionnaire (성인사시 설문지)

ARDE, age-related distance esotropia (노화 관련 원거리 내사시)

DQ, diplopia questionnaire (복시 설문지)

F/U, follow up (추적관찰)

SES, sagging eye syndrome (처진 눈 증후군)

1.3. 비뚤림 위험 평가결과

최종 선택된 17편은 모두 전후연구로 해당 문헌들에서의 비뚤림 위험은 RoBANS ver 2.0 도구를 사용하여 대상군 비교가능성, 대상군 선정, 교란 변수, 노출 측정, 평가자의 눈가림, 결과 평가, 불완전한 결과자료, 선택적 결과보고에 관하여 평가하였다.

모든 연구가 동일한 인구집단의 전후결과를 비교한 것으로 대상군 비교가능성과 교란변수와 관련한 비뚤림 위험을 ‘낮음’으로 평가하였다. 대상군 선정에 있어서도 명확한 선택배제 기준의 제시가 없는 2편은 ‘불명확’으로, 나머지 15편의 경우 명확한 선택-배제 기준에 의한 대상선정이 이루어졌음이 확인되어 ‘낮음’으로 평가하였다. 노출 측정은 모두 사시각 측정 등 안구상태 검사를 위한 객관적 검사방법을 이용하고 있어 ‘낮음’으로 평가하였고, 평가자의 눈가림 수행에 대해서는 전 편에서 명확한 설명이 없어 ‘불확실’로 평가하였다. 결과 평가는 신뢰도와 타당도가 검증된 도구를 사용하여 결과 평가가 신뢰성 있는 방법으로 이루어졌다고 판단되어 ‘낮음’으로 평가하였다. 불완전한 자료의 경우 탈락률이 20% 미만이면 ‘낮음’으로 평가하였으며, 이를 초과하는 1편에 대해서 ‘높음’으로, 구체적인 탈락사유가 제시되지 않은 다른 1편에 대해서는 ‘불확실’로 평가하였다. 선택적 결과 보고는 사전에 정의한 의료결과가 기술하고 있는 전 편에 대하여 ‘낮음’으로 평가하였다.

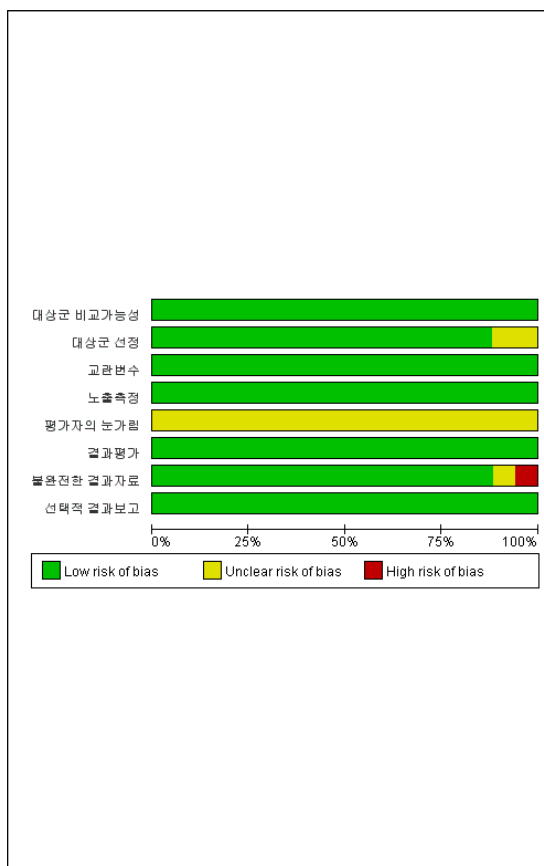


그림 3.2 비뚤림 위험 그래프

	대상군 비교가능성	대상군 선정	교란 변수	노출 측정	평가자의 눈가림	결과 평가	불완전한 결과자료	선택적 결과보고
01. Crouch (2021)	+	+	+	+	?	+	+	+
02. Kang (2021)	+	+	+	+	?	+	+	+
03. Kim (2021)	+	+	+	+	?	+	+	+
04. Yilmaz (2020)	+	+	+	+	?	+	+	+
05. Lee (2019)	+	+	+	+	?	+	+	+
06. Chaudhuri (2018)	+	+	+	+	?	+	?	+
07. Li (2018)	+	+	+	+	?	+	+	+
08. Maudgil (2018)	+	+	+	+	?	+	-	+
09. Morad (2017)	+	+	+	+	?	+	+	+
10. Wright (2017)	+	+	+	+	?	+	+	+
11. Ridley-Lane (2016)	+	+	+	+	?	+	+	+
12. Yadav (2014)	+	+	+	+	?	+	+	+
13. Stager (2013)	+	+	+	+	?	+	+	+
14. Mittelman (2011)	+	?	+	+	?	+	+	+
15. 장우석(2008)	+	+	+	+	?	+	+	+
16. Bothun (2005)	+	+	+	+	?	+	+	+
17. Thomas (2000)	+	?	+	+	?	+	+	+

그림 3.3 비뚤림 위험 요약표

2. 분석 결과

사시수술에 대한 평가는 안전성과 효과성 두 가지 측면에서 검토되었다. 안전성은 수술과 관련한 합병증 및 이상반응, 과교정 또는 부족교정 등의 사례가 있는지를 확인하였다. 효과성은 크게 시기능 개선의 측면에서 사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 증상 개선, 입체시 향상 여부를 다루었고, 그 외에도 재발률 또는 재수술률, 그리고 삶의 질 또는 환자만족도를 지표로 평가하였다.

2.1. 안전성

총 17편의 문헌 중 안전성을 다룬 연구는 7편이었으며, 나머지 연구들은 관련 내용을 다루지 않았다.

Wright 등(2017)은 성인 눈벌림부전 내사시(adult divergence insufficiency esotropia, ADIE) 환자를 대상으로 환자 상태에 따라 사시수술을 수행하였다. 외직근 중심겹침술을 받은 15명 중 1명에서 근거리 주시상 과교정이 보고되었으나, 이후 진료실에서 봉합사 중 하나를 녹임으로써 바로 교정되었다. 내직근 후전술을 받은 13명 중 2명에서 과교정 발생이나, 이후 경과에 대한 언급은 없었다.

나머지 6편의 연구에서는 과교정 발생(4편)과 합병증 및 이상반응 발생(3편)을 다루었으나, 모두 발생사례는 없는 것으로 보고하였다.

표 3.2 안전성-과교정 등 합병증 및 이상반응

연번	제1저자 (출판연도)	대상자 수	사시유형	수술방법	안전성 및 경과		F/U
10	Wright (2017)	28	ADIE	외직근 중심겹침술 (15) 내직근후전술 (13)	- 과교정: (근거리 주시 상) 6.7% (1/15명) ☞ 수술 후 초기에 발생한 과교정에 대해 진료실에서 봉합사 중 일부를 용해, 교정 - 과교정: (원거리 주시 상) 15.4% (2/13명) 평균 $7.5 \pm 1.7 \Delta$ PD 수준 과교정 ☞ 이후 경과 언급없음	6.3개월	
2	Kang (2021)	17	AACE	내직근후전술 외직근절제술	과교정 또는 내전제한	0%	12.8개월 (6~23개월)
5	Lee (2019)	16	AACE	내직근후전술	과교정 합병증 및 이상반응	0% (재수술 2례의 경우) 0%	최소 1년 이상
9	Morad (2017)	18	ARDE	외직근상직근 고정술 (필요시 후전술 추가)	과교정	0%	17개월 (3~52개월)
12	Yadav (2014)	19	ARDE	외직근절제술	합병증 및 이상반응	0%	109일 (30~374일)
14	Mittelman (2011)	10	ARDE	내직근후전술	합병증 및 이상반응	0%	최소 1년
17	Thomas (2000)	7	ADIE	내직근후전술	과교정	0%	1~8년

ADIE, adult divergence insufficiency esotropia (성인 눈벌림부전 내사시)

AACE, acute acquired comitant esotropia (급성후천일치내사시)

ARDE, age-related distance esotropia (노화 관련 원거리 내사시)

2.2. 효과성

효과성은 시기능 개선 여부(사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 수술성공률), 재발률 또는 재수술률, 그리고 삶의 질 또는 환자만족도를 지표로 평가하였다.

2.2.1. 시기능 개선여부

시기능 개선은 사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 그리고 해당 사항들을 개별적 또는 종합적으로 반영한 수술성공률 등으로 제시되었다.

사시각 편위 변화

사시각 편위 변화는 총 15편 연구에서 제시하였다. 이 중 14편이 내사시에 해당하였고, 나머지 1편이 A-V형 특수사시에 대한 것이었다.

14편의 내사시 연구들의 경우, 수술 전 보고되었던 원거리 및 근거리 주시 편위 평균값이 수술 후 통계적으로 유의한 수준으로 감소하거나(Chaudhuri et al., 2018; Li et al., 2018; Yadav et al., 2014), 수술 전후 통계적 유의성(p값)에 대한 보고가 없더라도 수술 후 정위 수준에 해당하는 4 프리즘디옵터(PD) 이하 수준으로 보고되었다(Kang et al., 2021; Kim et al., 2021; Yilmaz et al., 2020; Lee et al., 2019; Maudgil et al., 2018; Morad et al., 2017; Wright et al., 2017; Ridley-Lane et al., 2016; Mittelman et al., 2011; Bothun et al., 2005; Thomas et al., 2000).

A-V형 특수사시를 다룬 장우석과 김숙영의 연구(2008)에서는 V형 외사시, V형 내사시, A형 외사시, A형 내사시 환자들을 대상으로 환자 상태에 맞게 사근약화술 또는 수직전위술을 시행하였고, 수술 전후 수직불일치가 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

표 3.3 효과성-시기능 개선 여부(사시각 편위변화)

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	사위각 편위 변화									비고
			원거리 주시 편위(PD)			근거리 주시 주시 편위(PD)			기타			
			전	후	p값	전	후	p값	전	후	p값	
1	Kang (2021)	17	40.00±7.50 (30~55)	0.82 (6~0)	NR	40.00±7.70 (30~55)	0.47 (4~0)	NR				12.8개월
2	Kim (2021)	24	33.3±10.4 (16~60)	3.4±6.1 (-8~16)	NR	33.3±11.2 (16~60)	3.8±6.7 (-8~20)	NR				7.5개월
3	Yilmaz (2020)	27	35.6±10.3 (20~65)	1.4±5.9 (0~30)	NR	38.0±10.5 (25~65)	2.0±8.7 (0~45)	NR				27.3개월
4	Lee (2019)	운동 성공군(12)	29.5±9.4	1.0±2.0	NR	31.3±11.3	1.0±2.0	NR				최소 1년 이상
		운동 실패군(4)	23.1±8.5	14.3±4.3	NR	20.5±11.6	14.3±4.3	NR				
		군간 차이 p값	0.254	<0.001		0.123	<0.001					
		전체(16)	27.9±9.3 (12~45)	4.3±6.5 (-2.0~20.0)	NR	28.6±12.0 (12~50)	4.3±6.5 (-2.0~20.0)	NR				
5	Chaudhuri (2018)	93	4.2±7.5	1.2±3.6	<0.05	-	-	-	상사시 편위(PD)			316일
									4.7±5.9	1.1±2.1	<0.05	
6	Li (2018)	7	27.3 (18~45)	5.6 (0~14)	<0.05	27.3 (18~45)	5.6 (0~14)	<0.05				2개월
7	Maudgil (2018)	31	20.5(8~40)	1.2(-8~10)	NR	15.1(0~35)	-0.5 (-12~14)	NR				8.4개월
8	Morad (2017)	18	24.3 (14~35)	88.9%(16/18) 4PD 이하	NR	15.7(8~25)	88.9%(16/18) 4PD 이하	NR				17개월
9	Wright (2017)	외직근중심점침술(15)	13.1±2.2	0.3±0.8	NR	0.5±1.17	NR	NR				6.3개월
		내직근후전술(13)	13.7±1.9	3.6±4.8	NR	2.2±2.2	NR	NR				
			NS	NR		NS	NR					
10	Ridley-Lane (2016)	27	15.0±5.8	2.3±3.2	NR							14.3개월
11	Yadav (2014)	19	16.1	1.9*	<0.005	5.2	모두 정위	<0.005	* 26.3%(5/19명): 평균 7.2 (범위 4~10)PD의 잔존내사시가 있으나 수술전에 비해 개선, 융합으로 조절됨			109일

평가결과

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	사위각 편위 변화									비고
			원거리 주시 편위(PD)			근거리 주시 주시 편위(PD)			기타			
			전	후	p값	전	후	p값	전	후	p값	
12	Mittelman (2011)	10	21.1	2.2	NR	13.2	-0.6	NR				최소 1년
13	장우석(2008)		제일눈위치(PD)			수직불일치(PD)						최소 4개월 이상
		V형 외사시(74)	29.1±8.8	4.2±9.1	NR	15.6±4.3	2.0±3.5	<0.05				
		V형 내사시(9)	-22.1±9.8	-7.3±6.6	NR	15.9±5.6	0.6±3.1	<0.05				
		A형 외사시(22)	28.9±14.7	3.0±8.3	NR	-13.5±6.3	-1.9±3.6	<0.05				
		A형 내사시(8)	-26.5±10.8	-1.1±6.7	NR	-12.4±5.6	-0.4±0.7	<0.05				
			>0.05	NR		NR	NR					
14	Bothun (2005)	8	20.4 (12~35)	3.4 (0~10)	NR	5.4 (0~18)	-1.8 (8~10)	NR				8.5개월
15	Thomas (2000)	7	17.4 (12~20)	최종 f/u시 단시 달성	NR	-	-					1~8년

PD, prism diopter (프리즘 디옵터)

NR, not reported (보고되지 않음)

복시 또는 이상두위 개선 여부

전체 연구 중 복시를 동반한 경우는 16편, 이상두위를 동반한 경우는 1편이었다.

복시를 동반한 환자를 포함한 16편 중 1편(Ridley-Lane et al., 2016)에서는 복시 개선 여부에 대한 별도의 설명이 제시되지 않았다. Crouch 등(2021)은 성인 눈별립부전 내사시(adult divergence insufficiency esotropia, ADIE) 환자 76명이 사시수술을 받았고, 구조화된 복시 설문(diplopia questionnaire DQ) 응답결과를 보고하였다. 복시증상이 거의 없는 상태를 0, 모든 방향 주시에서 항상 복시가 있는 경우를 100으로 했을 때, 수술 전 평균 65점에서 수술 후 평균 4점 수준으로 감소하였다.

Madudgil 등(2018)과 Morad 등(2017)의 2편 연구에서는 전체 환자 중 일부가 복시 증상을 동반하였고, 복시 증상을 동반한 대상자 전원은 수술 후 양안 단일시를 회복한 것으로 나타났다. 나머지 12편의 연구에서 수술 후 복시 개선은 75~100% 수준으로 보고되었다. 해결되지 않은 복시에 대해서는 프리즘 안경 또는 추가 수술이 고려되었고, 이에 대한 상세 내용은 ‘재발률 및 재수술률’에 제시하였다.

장우석과 김숙영의 연구(2008)에서는 A-V형 사시를 다루었고, 이 중 전체 대상자의 25% (29/113)에서 수술 전 이상두위가 확인되었다. 수술 전 이상두위를 동반했던 환자 중 86.2% (25/29)에서 수술 후 이상두위가 소실된 것으로 보고하였다.

표 3.4 효과성-시기능 개선 여부(복시 또는 이상두위 개선)

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	상세 내용	f/u
복시 개선				
1	Crouch (2021)	76	(수술 전) 65±21 → (수술 후) 4±11 (p=NR)	12개월
2	Kang (2021)	17	100%	12.8개월
3	Kim (2021)	24	95.8% (23/24)	7.5개월
4	Yilmaz (2020)	27	100%	27.3개월
5	Lee (2019)	16	75.0% (12/16)	최소 1년 이상
6	Chaudhuri (2018)	93	79.6% (74/93)	317일
7	Li (2018)	7	100%	2개월
8	Maudgil (2018)	31 (26)	100% 수술 전 복시증상 있던 환자는 26명으로 전원, 수술 후 양안 단일시 회복	8.4개월
9	Morad (2017)	18 (13)	100% 수술 전 복시증상 있던 환자는 13명으로 전원, 수술 후 복시 해결	17개월
10	Wright (2017)	28	92.9% (26/28)	6.3개월
11	Yadav (2014)	19	100%	109일
12	Stager (2013)	57	89.5% (51/57)	1.4년
13	Mittelman (2011)	10	90% (9/10)	최소 1년
14	Bothun (2005)	8	62.5% (5/8) 나머지 3명은 프리즘안경 지속	8.5개월
15	Thomas (2000)	7	1명에서 수술 후 복시가 지속되어 추가 후전술 시행 최종 100% 개선	1~8년

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	상세 내용	f/u
이상두위 개선				
16	장우석(2008)	113 (29)	-86.2% (25/29명)에서 수술 후 이상두위 소실됨 (모두 수술성공군에 해당) -나머지도 이상두위 비교적 호전(모두 수술실패군에 해당)	최소 4개월 이상

DQ, diplopia questionnaire (복시 설문지) : 0 (복시 증상 거의 없음) ~ 100 (모든 방향에서 항상 복시 있음)
f/u, follow up (추적관찰기간)
NR, not reported (제시되지 않음)

입체시 향상 여부

눈의 가장 큰 융합능력에 해당하는 입체시 향상 여부를 살펴본 연구는 5편이었다. 이 중 2편(Kang et al., 2021; Kim et al., 2021)에서는 수술 전 입체시를 가지지 못했던 대상자들이 사시수술 후 모두 입체시 회복을 보고하였고, 나머지 3편(Yilmaz et al., 2020; Li et al., 2018; Maudgil et al., 2018)에서도 대상자 전체 또는 다수가 사시수술을 통하여 일정 수준 이상의 우수한 입체시를 획득한 것으로 보고하였다.

표 3.5 효과성-시기성 개선 여부(입체시 향상)

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	상세 내용	f/u
1	Kang (2021)	17	수술 전 Lang I test (입체시 검사)에서 실패했던 9명(56.3%)은 수술 후 모두 검사 통과함	12.8개월
2	Kim (2021)	24	수술 전 6명은 입체시를 가지지 못했다가 수술 후 모두 회복함 최종적으로 전체 대상자 중 50% (12/24): 80~400초각, 나머지 50%(12/24): 40~60초각	7.5개월
3	Yilmaz (2020)	27	전체 대상자가 수술 후 일정 수준 이상의 입체시 획득	27.3개월
4	Li (2018)	7	85.7% (6/7) 에서 수술 후 40초각의 우수한 입체시 획득 (수술 후 14PD를 보고한 1명은 수술전후 모두 입체각 측정 불가)	2개월
5	Maudgil (2018)	31	입체시 양호(60초각 이상) 환자 비율 증가: (수술 전) 46.4% (13/28) → (수술 후) 64.2% (18/28)	8.4개월

f/u, follow up (추적관찰기간)
PD, prism diopter (프리즘 디옵터)

수술성공률

수술성공률은 각 연구에서 앞서 제시한 사시각 편위 변화, 복시 등 증상개선 정도 등을 단독 또는 결합하여 자체적으로 정의하였다. 각 연구별로 제시한 성공률의 정의와 상세 내용은 [표 3.6]과 같으며, 6편의 연구(Crouch et al., 2021; Kim et al., 2021; Lee et al., 2019; Maudgil et al., 2018; Stager et al., 2013; 장우석 등, 2008)에서 수술성공률을 75~100%으로 보고하였다.

표 3.6 효과성-시기능 개선 여부(수술성공률)

연 번	제1저자 (출판연도)	대상자 수	수술성공률	f/u																		
1	Crouch (2021)	76	[수술성공률] DQ 설문상, (제일눈위차에서) '거의' 또는 '전혀없음'에 해당하는 경우 (수술 전) 47.36% (36/76) ⇄ 79.2% (57/72)	12개월																		
2	Kim (2021)	24	[운동성공률] 수술 후 사시각 편위가 근거리 및 원거리 모두 8PD 이하 ⇄ 79.1% (19/24명) [감각성공률] 입체각이 60초각 이상 ⇄ 79.1% (19/24명)	7.5개월																		
3	Lee (2019)	16	[운동성공률] 수술 후 사시각 편위가 근거리 및 원거리 모두 8PD 이하 ⇄ 75.0% (12/16명) [감각성공률] 수술 후 제일 눈위차에서 복사가 제거된 상태 ⇄ 75.0% (12/16명)	최소 1년 이상																		
4	Maudgil (2018)	31	[치료성공률] 제일눈위차에서 증상없이 사시 안정화 또는 양안단시 달성 여부 -(2주 시점) 96.8% (30/31)에서 증상없이 사시 해결 -(최종 f/u) 100% (25/25명)에서 근거리 및 원거리 모두 양안단시를 달성함	8.4개월																		
5	Stager (2013)	57	[운동성공률] 수직,수평 편위 및 복시 관련 <table><tr><td>수술성공</td><td>(수직,수평 편위 및 복사가 제거됨)</td><td>86.0% (49/57명)</td></tr><tr><td>부분수술성공</td><td>(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)</td><td>10.5% (6/57명)</td></tr><tr><td>수술실패</td><td>(내편위 및 복시로 추가수술 필요)</td><td>3.5% (2/57명)</td></tr></table> [감각성공률] 수평편위 및 복시 관련 <table><tr><td>수술성공</td><td>(내편위 및 복사가 제거됨)</td><td>89.5% (51/57명)</td></tr><tr><td>부분수술성공</td><td>(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)</td><td>7.0% (4/57명)</td></tr><tr><td>수술실패</td><td>(내편위 및 복시로 추가수술 필요)</td><td>3.5% (2/57명)</td></tr></table>	수술성공	(수직,수평 편위 및 복사가 제거됨)	86.0% (49/57명)	부분수술성공	(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)	10.5% (6/57명)	수술실패	(내편위 및 복시로 추가수술 필요)	3.5% (2/57명)	수술성공	(내편위 및 복사가 제거됨)	89.5% (51/57명)	부분수술성공	(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)	7.0% (4/57명)	수술실패	(내편위 및 복시로 추가수술 필요)	3.5% (2/57명)	1.4년
수술성공	(수직,수평 편위 및 복사가 제거됨)	86.0% (49/57명)																				
부분수술성공	(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)	10.5% (6/57명)																				
수술실패	(내편위 및 복시로 추가수술 필요)	3.5% (2/57명)																				
수술성공	(내편위 및 복사가 제거됨)	89.5% (51/57명)																				
부분수술성공	(잔류 복사가 있어 프리즘 치료 필요)	7.0% (4/57명)																				
수술실패	(내편위 및 복시로 추가수술 필요)	3.5% (2/57명)																				
6	장우석(2008)	113	[수술성공률] 제일눈위차의 사시각에 상관없이 상하방주시 사시각의 차이가 8PD 이하 ⇄ 96.5% (109/113명)	최소 4개월 이상																		

DQ, diplopia questionnaire (복시 설문지) : 복시 빈도(항상, 자주, 가끔, 거의 없음, 전혀 없음)

f/u, follow up (추적관찰기간)

PD, prism diopter (프리즘 디옵터)

2.2.2. 재발률 또는 재수술률

재발률 또는 재수술률을 다룬 연구는 8편으로 추적관찰 기간 내 증상의 재발현 혹은 수술 후에도 복시 또는 내사시가 잔존하여 추가 중재를 시행한 경우를 다루고 있었다.

2편의 연구(Yilmaz et al., 2020; Morad et al., 2017)에서는 추적관찰 기간 중 전체 대상자의 11.1%에서 내사시가 재발하여 각각 프리즘 안경 처방과 추가 수술로 증상을 조절한 것으로 보고하였다.

다른 4편(Lee et al., 2019; Ridley-Lane et al., 2016; Bothun et al., 2005; Thomas et al., 2000)에서는 대상자의 12.5~37.5%가 사시수술 후 복시 또는 내사시 지속을 보고하였다. 이 중 3편에서는 해당 대상자에 대해 추가 수술시행을 보고하였고, 1편(Bothun et al., 2005)에서는 프리즘 안경을 계속 착용하도록 하였고 4년 후 추적관찰시에는 내사시 재발징후 없이 안정적으로 관리됨을 보고하였다.

Chaudhuri 등(2018)은 처진 눈 증후군(sagging eye syndrome, SES) 환자에 사시수술을 수행하였고, 이 중 초기 술기를 적용한 경우를 제외한 87례에 대하여 수술 후 3개월 시점에서 복시 증상 여부를 확인하였다. 대상자 중 17.2%에서 복시 증상이 확인되었고, 11명에서만 수술을 수행하였고, 수술을 거부한 4명에 대해서는 프리즘 안경을 적용한 것으로 보고하였다.

Stager 등(2013)은 성인 눈별립부전 내사시(ADIE) 환자 57명에서 사시수술 후 잔류 복시가 보고된 6명(10.5%)에 대해 프리즘 안경을 적용하였고, 내편위 및 복시가 재발한 2명(3.5%)에 대해 추가 수술을 수행하였다.

표 3.7 효과성-재발률 또는 재수술률

연번	제1저자 (출판연도)	대상자수	재발률(또는 재수술률) 및 경과	F/U
1	Yilmaz (2020)	27	11.1% (3/27) 내사시 재발 ⇄ 프리즘 적용	27.3±17.4개월
2	Lee (2019)	16	12.5% (2/16) 복시 지속 ⇄ 추가 수술 시행	최소 1년 이상
3	Chaudhuri (2018)	93 (87)	17.2% (15/87)* 수술 3개월 시점 복시증상 있음: ⇄ 추가 수술 (11명), 수술 거부한 경우는 프리즘적용(4명)	316±265일
4	Morad (2017)	18	11.1% (2/18) 6~12개월 내사시 재발 ⇄ 내직근 후전술 수행 후 양호한 경과	17개월
5	Ridley-Lane (2016)	27	11.1% (3/27) 내사시 지속 ⇄ 추가 수술	8.5개월
6	Stager (2013)	57	14.0%(8/57) 잔류복시 ⇄ 프리즘 치료(6명) 내편위 및 복시 재발 ⇄ 추가 수술(2명)	1.4년
7	Bothun (2005)	8	37.5% (3/8) 복시 지속 ⇄ 프리즘안경 계속 적용 → 4년 후 f/u시 내사시 재발 징후 없이 안정적으로 관리됨	8.5개월
8	Thomas (2000)	7	14.3% (1/7) 복시 지속 ⇄ 추가 후전술	1~8년

f/u, follow up (추적관찰기간)

*초기 술기인 외직근-상직근고정술 사례를 제외한 경우

2.2.3. 삶의 질

Crouch 등(2021)의 연구에서는 눈벌림 부전형 내사시 환자 76명을 대상으로 사시수술을 수행하였고, 수술 후 10주, 12개월 시점의 삶의 질을 조사하였다. AS-20 (Adult Strabismus QOL)를 개정하여 일상기능, 읽기능력, 자기인식, 상호작용 총 4가지 영역에 대해 0(최악)에서 100(최상)으로 이루어진 삶의 질 점수를 보고하였다. 4개 영역 모두 사시수술 전에 비해 수술 후 10주, 12개월 시점에서 삶의 질이 유의하게 향상된 것으로 보고하였다.

표 3.8 효과성-삶의 질

제1저자 (출판연도)	AS-20	f/u	사시수술	
Crouch (2021)	일상기능	pre	76명	61±21
		post 10주	74명	90±15 S
		post 12개월	63명	92±14 S
	읽기능력	pre	76명	67±24
		post 10주	74명	87±20 S
		post 12개월	63명	90±16 S
	자기인식	pre	76명	85±20
		post 10주	74명	95±14 S
		post 12개월	63명	97±7 S
	상호작용	pre	76명	94±12
		post 10주	74명	97±12 S
		post 12개월	63명	99±3 S

AS-20, adult strabismus questionnaire (성인사시 삶의 질 척도) : 0 (worst) ~ 100 (best)

f/u, follow up (추적관찰기간)

S, significant

2.3. GRADE 근거 평가

본 결과는 결과변수별로 나누어 근거수준(certainty of evidence)을 제시하였다.

2.3.1. GRADE를 위한 결과변수의 중요도 결정

모든 결과지표는 ① 핵심적인(critical), ② 중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical), ③ 덜 중요한(of limited importance)의 3개의 범주에 따라 중요도(importance)를 구분하였고, ① 핵심적인(critical), ② 중요하지만 핵심적이지 않은(important but not critical) 결과지표를 대상으로 GRADE 근거수준을 확인하였다.

소위원회에서는 사시수술과 관련된 안전성, 효과성 결과변수를 확인하고 각 결과변수 중요도를 다음과 같이 결정하였다.

표 3.9 결과변수의 중요도 결정

구분		결과변수의 중요도								
		덜 중요한 (limited importance)			중요하지만, 핵심적이지 않은 (important)			핵심적 (critical)		
안 전 성	1) 과교정 발생 여부	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2) 기타 수술관련 합병증 및 이상반응	1	2	3	4	5	6	7	8	9
효 과 성	1) 시기능 개선									
	- 사시각 편위 변화	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- 복시 또는 이상두위 증상 개선	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- 입체시 개선	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	- 수술 성공률	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2) 재발률 (또는 재수술률)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3) 삶의 질 (또는 환자 만족도)	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2.3.2. GRADE 평가

GRADE 평가 결과, 안전성 및 효과성 결과지표의 근거수준은 선택된 연구들이 전후연구로 무작위 배정의 부재로 인한 잠재적인 선택 비뮴립 가능성 때문에 낮은 등급의 근거에서, 비뮴립 위험(대상자 선정 관련), 비정밀성(연구에 포함된 대상자 수가 적은 점)을 고려하여 전반적인 근거수준은 '매우 낮음(very low)'으로 평가되었다.

표 3.10 GRADE 근거수준 평가

비뚤림위험 평가						환자수		주요 연구결과		근거 수준	중요도
문헌 수	연구 유형	비뚤림 위험	비 일관성	비 직접성	비 정밀성	기타	중재군	비교군	효과 (95% CI)		
안전성- 과교정 발생 여부											
5	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	86	-	(1편) 7.1%(2/28)에서 평균 7.5PD 수준의 과교정이 발생함(이후 경과 언급없음) (4편) 과교정 사례 없음(0%)	⊕○○○ VERY LOW	IMPORTANT
안전성- 기타 수술 관련 합병증 및 이상반응											
3	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	45	-	합병증 및 이상반응 발생사례 없음(0%)	⊕○○○ VERY LOW	CRITICAL
효과성- 시기능 개선 (1. 사시각 편위 변화)											
15	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	435	-	(14편) 내사시 관련 3편에서 수술 전후 편위가 통계적으로 유의하게 감소, 11편에서는 수술 후 4PD 이하 수준으로 감소(정위수준에 해당) (1편) A-V형 사시 관련 수술 전후 수직불일치가 유의하게 감소	⊕○○○ VERY LOW	CRITICAL
효과성- 시기능 개선 (2. 복시 또는 이상두위 증상 개선)											
16	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	457	-	(15편) 복시 동반 내사시 1편에서 복시설문상 수술 전 65점에서 수술 후 4점으로 증상감소 보고 14편에서 복시증상이 있던 대상자의 75~100%가 증상개선을 보고함 (1편) 이상두위 동반 A-V형 사시 이상두위를 동반한 대상자의 86.2%(25/29)에서 증상 소실됨	⊕○○○ VERY LOW	CRITICAL
효과성- 시기능 개선 (3. 입체시 향상)											
5	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	106	-	(2편) 수술 전 입체시 측정이 불가능했던 대상자들이 수술 후 모두 입체시 회복 (3편) 대상자 전체 또는 다수가 일정 수준 이상의 우수한 입체시 획득	⊕○○○ VERY LOW	IMPORTANT

평가결과

비뚤림위험 평가							환자수		주요 연구결과	근거 수준	중요도
문헌 수	연구 유형	비뚤림 위험	비 일관성	비 직접성	비 정밀성	기타	총재군	비교군	효과 (95% CI)		
효과성- 시기능 개선 (4. 수술성공률)											
6	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	317	-	연구마다 수술성공률 정의가 다름 75~100%의 성공률 보고	⊕○○○ VERY LOW	CRITICAL
효과성- 재발률 (또는 재수술률)											
8	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	247	-	(3편)* 내사시 재발 3.5~11.1% → 1편에서 프리즘, 2편에서 추가 수술 적용 (5편) *복시 또는 내사시 지속 10.5~37.5% → 1편에 프리즘, 4편에 추가 수술 적용 (1편) 수술 후 3개월 시점 복시 증상 17.2% → 추가 수술(수술거부시 프리즘 적용)	⊕○○○ VERY LOW	IMPORTANT
효과성- 삶의 질											
1	전후 연구	not serious	not serious	not serious	serious ^a	none	76	-	성인 사시 설문상 수술 후 유의한 향상 보고	⊕○○○ VERY LOW	IMPORTANT

a. 포함된 연구대상자 수 적음

*1편의 연구 내용을 분리하여 기재

3. 국민참여단의 온라인 설문조사 결과

사회적 가치평가를 위한 국민참여단의 온라인 설문조사 결과는 다음과 같다.

질병 부담과 관련하여 응답자의 43.8%가 사시가 환자 및 가족의 삶에 많은 지장을 준다고 답변하였고, 47.9%가 중간 수준, 나머지 8.3%가 부담이 적은 편이라고 답변하였다. 임상적 안전성에 대해서는 전체 응답자의 66.7%가 사시수술의 위해 정도가 적거나 없는 안전한 수준의 기술로 판단하였고, 31.3%는 보통, 나머지 2.1%는 위해가 큰 수술로 생각된다고 응답하였다. 임상적 효과성 측면에서는 68.8%가 사시수술의 이득이 크고 치료효과가 좋은 기술로 판단하였고, 나머지 31.3%는 보통으로 응답하였으며, 치료효과가 없을 것으로 생각하는 응답자는 없었다. 마지막 지표인 의료기술 선호도에서는 전체 응답자의 70.8%가 해당 대상자가 된다면 적극적으로 사시수술을 시행받을 의향을 밝혔고, 나머지 29.2%는 중도적 입장이었으며, 전혀 이용의사가 없다고 답변한 경우는 없는 것으로 나타났다.

표 3.11 국민참여단의 온라인 설문조사 결과

문항 구분	평균±표준편차	중앙값(범위)	평가항목별 설문 응답		
			부정 (1~3점)	보통 (4~7점)	긍정 (8~10점)
질병부담	6.98±2.3	7 (1-10)	8.3%	47.9%	43.8%
임상적 안전성	7.75±1.6	8 (3-10)	2.1%	31.3%	66.7%
임상적 효과성	7.94±1.4	8 (4-10)	0.0%	31.3%	68.8%
의료기술 선호도	8.13±1.6	8 (5-10)	0.0%	29.2%	70.8%

※ 응답자 수: 48명

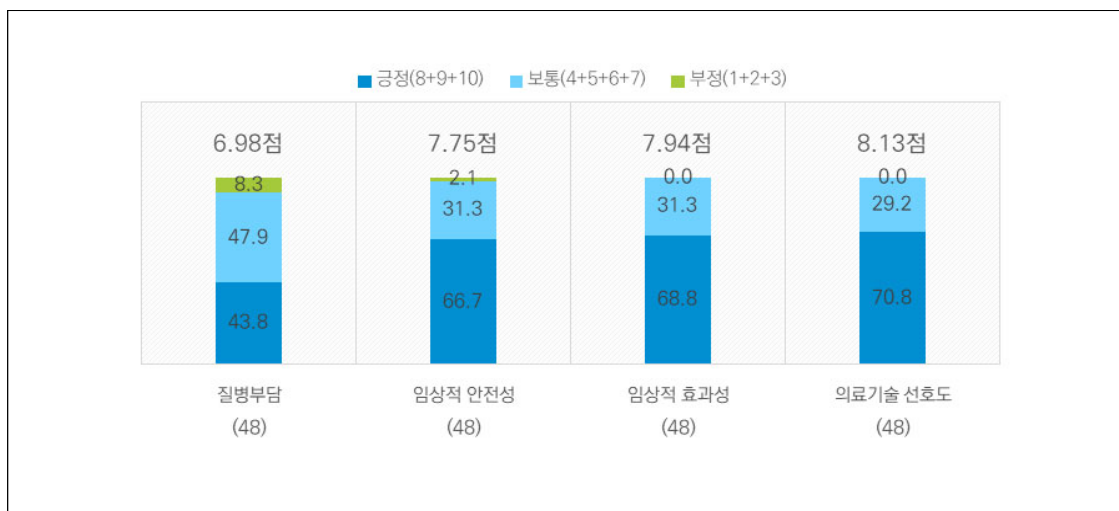


그림 3.4 국민참여단 온라인 설문조사 항목별 응답률

1. 평가결과 요약

사시수술은 내사시 또는 외사시 등 환자의 사시교정을 목적으로 수행하는 수술로 2009년 보건복지부 고시에 의해 등재급여 또는 선택비급여로 사용되어 왔다.

동 기술은 우리 원의 내부 모니터링 활동에 의하여 발굴되었으며, 2022년 제3차 의료기술재평가위원회 (2022.03.11.)에서 안전성 및 효과성에 대한 과학적 근거검토 및 사회적 가치평가를 통해 의료기술의 적정사용 등의 정책적 의사결정을 지원하고자 하는 목적의 의료기술재평가 안전으로 선정되었다.

동 기술의 평가대상 범위는 외모개선 목적의 미용사시수술 영역보다는 등재급여 영역 중 의학적 기능개선에 해당하는지에 대한 혼선이 있을 수 있는 영역에서 사시수술의 안전성, 효과성의 근거평가가 필요하다는 소위원회 의견에 따라 ‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’로 설정하였다.

평가에 활용된 문헌은 총 17편(국내 4편, 국외 13편)의 전후연구였으며, 안전성 및 효과성의 결과를 정리하면 다음과 같다.

1.1 안전성

사시수술 관련 안전성은 과교정 여부, 수술 관련 합병증 및 이상반응으로 살펴보았다.

과교정을 보고한 총 5편 연구 중 1편(Wright et al., 2017)에서 대상자 중 7.1% (2/28)에서 평균 7.5 프리즘디옵터(Prism Diopter, PD) 수준의 과교정이 보고되었고, 그 외 4편에서는 과교정이 발생하지 않은 것으로 보고하였다.

수술 관련 합병증 및 이상반응을 보고한 3편의 연구 모두 합병증 및 이상반응이 발생하지 않았다고 제시하였다.

1.2 효과성

사시수술의 효과성은 시기능 개선 여부(사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 수술성공률), 재발률 또는 재수술률, 그리고 삶의 질 또는 환자만족도를 지표로 평가하였다. 이 중 시기능 개선은 사시각 편위 변화, 복시 또는 이상두위 개선 여부, 입체시 향상 여부, 그리고 이

러한 사항들을 단독 또는 종합하여 정의내린 수술성공률로 다시 나누어 살펴보았다.

첫 번째 효과성 지표인 시기능 개선 중 사시각 편위 여부를 살펴본 연구는 총 15편으로 내사시를 다룬 14편 중 3편에서 수술 전후 편위가 통계적으로 유의하게 감소하였고, 나머지 연구들도 수술 후 정위 수준에 해당하는 약 4PD 이하로 편위가 감소한 것을 확인하였다. A-V형 사시를 다룬 연구 1편에서는 수술 전후 수직불일치의 유의한 감소를 보고하였다.

사시와 동반한 복시 또는 이상두위의 개선을 다룬 연구 총 16편 중 15편이 내사시에 동반된 복시 또는 간헐적 복시 환자를 대상으로 하였다. 1편의 연구에서 복시 설문(DQ)상 수술 전후 증상개선 효과를 확인하였고, 나머지 14편에서도 복시증상이 있던 대상자의 75~100%에서 증상개선을 보고하였다. 나머지 1편은 A-V형 사시에 동반된 이상두위 환자 중 86.2%에서 증상이 소실됨을 보고하였다.

눈의 고도의 융합기능인 입체시 향상 여부를 제시한 5편의 연구 중 2편에서 수술 전 입체시 측정이 불가하였던 대상자들이 수술 후 모두 입체시를 회복하였고, 나머지 3편에서도 대상자 전체 또는 다수가 일정 수준 이상의 우수한 입체시를 획득한 것으로 제시하였다.

이상의 내용들을 단독 또는 복합적으로 반영하여 각 연구별로 별도 정의내린 수술성공률을 6편의 연구에서 75~100%로 보고하였다.

두 번째 효과성 지표는 재발률 또는 재수술률로 총 8편의 연구에서 추적관찰 기간 중 증상 재발현 또는 증상이 잔존하여 추가 중재가 필요한 경우를 3.5~37.5%로 보고하였다. 상세하게는 3편의 연구에서 내사시 재발이 3.5~11.1%, 다른 5편의 연구에서는 복시 또는 내사시가 지속된 경우가 10.5~37.5%이었다. 수술 후 3개월 시점에서 복시여부를 보고한 연구에서 대상자 중 17.2%에서 복시가 확인된 것으로 보고하였다. 이상의 모든 재발 대상자에 대하여 프리즘 치료 또는 추가 수술을 적용한 것으로 보고하였고, 추가 조정을 위한 재수술률은 5편의 연구에서 3.5~14.3%이었다.

세 번째 효과성 지표인 삶의 질 또는 환자만족도는 1편의 연구에서 사시수술 후 삶의 질이 유의하게 향상된 결과를 보고하였다.

2. 결론

소위원회에서는 현재 문헌적 근거를 바탕으로 다음과 같이 결론을 제시하였다.

‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자’에서 사시수술은 과교정 등 수술 관련 합병증 및 이상반응 발생 사례가 아주 적거나 발생하지 않아 안전한 기술로 평가하였다. 효과성은 사시수술 후 사시각 편위가 유의하게 감소하였거나, 정위에 해당하는 수준이 됨을 확인하였고, 주요 동반 증상인 복시 또는 이상두위의 개선 효과는 물론 눈의 고도의 융합기능에 해당하는 입체시 개선, 이상의 내용을 반영한 수술성공률 모두에서 시기능 개선효과를 확인하였다. 그리고 사시 재발률(또는 재수술률)은 환자의 특성을 고려할 때 증상 지속 또는 재발 사례가 용인 가능한 수준이고, 사시수술로 인한 삶의 질(또는 환자만족도) 개선효과를 확인하였다. 그리고 평가에 포함된 연구들이 단일군 전후비교연구

수준이고, 대상자수가 적은 약한 근거에서 도출된 결과라는 점은 수술과 동일선상에서 비교할 만 한 대체기술이 없고, 특정 조건의 대상자로 한정하여 평가한 경우이므로 대상자 수가 적을 수밖에 없어 이상의 결과를 통하여 사시수술을 효과적인 기술로 평가하였다.

2022년 제12차 의료기술재평가위원회(2022.12.9.)에서는 소위원회 검토 결과에 대하여 논의한 결과, 의료기술재평가사업 관리지침 제4조제10항에 의거 “사시수술”에 대해 다음과 같이 심의하였다.

의료기술재평가위원회는 ‘10세 이후에 발현된 복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차 사시 환자를 대상으로 한 사시수술’은 안전하고 효과적이라는 소위원회 검토 결과에 대하여 연령제한 없이 해당 증상을 동반한 일차사시에서 사시수술을 안전하고 효과적인 기술로 판단하였다. 이에 따라 의료기술재평가위원회는 ‘복시(간헐적 복시 포함) 또는 이상두위를 동반한 일차사시 환자를 대상으로 한 사시수술’을 ‘권고함’으로 심의하였다(권고등급: 권고함).



1. 김수영, 박지은, 서현주, 서혜선, 손희정, 신채민, 등. 체계적 문헌고찰 및 임상진료지침 매뉴얼 개발. 한국보건의료연구원 연구보고서. 2011;1-99.
2. 이진학, 이하범, 허원, 홍영재. 안과학 제9판. 일조각. 2011
3. CPT, current procedural terminology. American medical association 2021.
4. 미국안과학회 안내자료. Available URL from: <https://www.aao.org/disease-review/considerations-in-surgical-correction-of-adult-str>
5. 보건의료빅데이터개방시스템 Available URL from: <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapDiagBhvInfo.do>
6. 서울아산병원 홈페이지. 의료정보-질환백과. Available URL from: <https://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/disease/diseaseDetail.do?contentId=31310>
7. 일본 후생성 홈페이지, available URL from: https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411_00027.html
8. Astle AT, Foulsham T, Foss AJ, McGraw PV. Is the frequency of adult strabismus surgery increasing? Ophthalmic Physiol Opt. 2016 Jul;36(4):487-93.
9. Chang MY, Coleman AL, Tseng VL, Demer JL. Surgical interventions for vertical strabismus in superior oblique palsy. Cochrane Database Syst Rev. 2017 Nov 27;11(11):CD012447. doi: 10.1002/14651858.CD012447.pub2.

1. 의료기술재평가위원회

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

1.1 2022년 제3차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2022년 3월 11일 (금)
- 회의내용: 평가계획서 및 소위원회 구성 안 심의

1.2 2022년 제12차 의료기술재평가위원회

1.2.1 의료기술재평가위원회분과(서면)

- 회의일시: 2022년 11월 25일 (금)~2022년 11월 30일 (수)
- 회의내용: 최종심의 사전검토

1.2.2 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2022년 12월 9일 (금)
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정

2. 소위원회

사시수술 소위원회는 안과 3인, 근거기반의학 2인 총 5인의 전문가로 구성하였다. 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2022년 4월 27일
- 회의내용: 평가계획서 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2022년 6월 29일
- 회의내용: 문헌선택 결과보고, 자료분석 계획논의

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2022년 8월 24일
- 회의내용: 결과합성, 근거수준 확인 및 결론방향 논의

2.4 제4차 소위원회

- 회의일시: 2022년 9월 26일
- 회의내용: 최종결론 논의

3. 국민참여단

사회적 가치평가에 참여한 국민참여단은 일반 국민 및 환자참여그룹으로 구성되었으며, 이 중 환자참여그룹은 한국 선천성 심장병 환우회, 한국건선헌회, 한국백혈병환우회, 한국 1형당뇨병 환우회, 한국희귀난치성질환연합회, 류마티스 환우회, 소비자와 함께, 소비자 시민모임, 한국소비자연맹이 포함되었다. 사회적 가치평가는 동 기술에 대한 소개 및 평가결과에 대한 내용을 간략하게 정리하여 만든 동영상を活用하여 국민참여단을 대상으로 2022년 11월 7일~17일까지 구조화된 설문지에 의한 온라인 조사(Web-Mobile Survey)를 통해 의견을 수렴하였으며 총 96명 중 48명(50.0%)이 응답을 완료하였다. 조사에 사용된 설문지 항목은 아래와 같다.

영역	평가항목	낮음										높음									
		←										→									
질병부담	1. 해당 질환으로 환자와 가족에게 부담(책임이나 의무)이 클 것으로 생각하는가?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
임상적 안전성	2. (대체 가능한 기술과 비교하였을 때) 해당 의료기술의 안전성은 대상 질환 환자에게 수용 가능한가?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
임상적 효과성	3. (대체 가능한 기술과 비교하였을 때) 해당 의료기술의 효과는 대상 질환 환자에게 수용 가능한가?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
의료기술 선호도	4. 대상 질환 환자와 가족은 해당 의료기술로 치료 혹은 검사 받기를 원할 것이라고 생각하는가?	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										

- 1) (1점) 경미하거나 치료효과 및 예후가 좋은 질환으로 부담이 거의 없다 ~ 환자 및 가족의 삶에 있어 막대한 지장을 주는 질환이다(10점)
 2) (1점) 위해가 매우 큰 기술로 판단되어 치료(또는 검사) 방법으로 고려하지 않을 것이다
 ~ 위해가 거의 없는 안전한 기술로 치료(또는 검사) 방법 결정시 우선적으로 고려할 것이다(10점)
 3) (1점) 이득이 거의 없거나, 비교기술 대비 효과가 현저히 낮을 것으로 판단되어 치료(또는 검사)방법으로 고려하지 않을 것이다
 ~ 이득이 매우 크고, 비교기술 대비 효과가 현저히 좋을 것으로 판단되어 치료(또는 검사)방법 결정시 우선적으로 고려할 것이다(10점)
 4) (1점) 전혀 이용의사가 없을 것이다 ~ 가장 적극적으로 시술받고 싶다(10점)

4. 문헌검색현황

4.1. 국외 데이터베이스

4.1.1. Ovid MEDLINE® 1946~현재까지(검색일: 2022.5.9.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
Patient	1	(strabismus or esotropia or exotropia or hypertropia or hypotropia or incyclotropia or excyclotropia).mp.	22,468
	2	diplopia.mp.	12,103
	3	(Abnormal Head Posture* or Anomalous Head Posture* or Abnormal Head Position).mp.	376
	4	2 or 3	12,415
	5	1 and 4	2,141
Intervention	6	(surgery or surgeries or operation*).mp.	3,213,404
P & I	7	5 and 6	1,345
limits	8	limit 7 to humans	1,240
	9	limit 7 to animals	6
	10	8 not 9	1,236
	11	limit 10 to english language	1,052
	12	limit 11 to "all infant (birth to 23 months)"	80
	13	limit 11 to "preschool child (2 to 5 years)"	188
	14	11 not (12 or 13)	857
	15	limit 14 to yr="2000 –Current"	655

4.1.2. Ovid Embase 1974 to 2022 May 06 (검색일: 2022.5.9.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
Patient	1	exp Strabismus/	25,863
	2	(strabismus or esotropia or exotropia or hypertropia or hypotropia or incyclotropia or excyclotropia).mp.	30,252
	3	1 or 2	30,954
	4	diplopia.mp.	29,013
	5	(Abnormal Head Posture* or Anomalous Head Posture* or Abnormal Head Position).mp.	493
	6	4 or 5	29,430
	7	3 and 6	3,861
Intervention	8	(surgery or surgeries or operation*).mp.	4,333,204
P & I	9	7 and 8	2,233
limits	10	limit 9 to human	2,143
	11	limit 9 to animals	2
	12	limit 9 to animal studies	1
	13	10 not (11 or 12)	2,143
	14	limit 13 to english language	1,920
	15	limit 14 to infant <to one year>	2
	16	limit 14 to preschool child <1 to 6 years>	127
	17	14 not (15 or 16)	1,791
	18	limit 17 to yr="2000 –Current"	1,589

4.1.3. Cochrane Library (검색일: 2022.5.9.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
Patient	1	(strabismus or esotropia or exotropia or hypertropia or hypotropia or incyclotropia or excyclotropia):ti,ab,kw	1,362
	2	diplopia:ti,ab,kw	644
	3	(Abnormal Head Posture* or Anomalous Head Posture* or Abnormal Head Position):ti,ab,kw	327
	4	2 or 3	968
	5	1 and 4	48
Intervention	6	(surgery or surgeries or operation*).mp.	252,223
P & I	7	5 and 6	30
limits	8	Embase or Pubmed	1,151,361
	9	#7 and #8	25
최종		Trials	21

4.2. 국내데이터 베이스(검색일: 2022.5.10.)

데이터베이스	연번	검색어	검색문헌 수	비고
KoreaMed	1	strabismus surgery	230	Advanced Search
	소계		230	
한국의학논문데이터 베이스(KMbase)	1	[ALL=사시수술] OR [ALL=사시 수술] OR [ALL=strabismus surgery]	119	고급검색 검색필드: 전체 국내발표논문 발행 연도: 2000-2022
	소계		119	
한국학술정보(KISS)	1	(전체=사시수술 OR 전체=사시 수술 OR 전체=strabismus surgery)	374	상세검색 의약학분야 (안과학으로 한정) 학술지 발행 연도: 2000-2022
	소계		374	
한국교육학술정보원 (RISS)	1	전체 : 사시 수술 <OR> 전체 : 사시수술 <OR> 전체 : strabismus surgery	230	상세검색 검색필드: 전체 국내학술논문 의약학분야 발행 연도: 2000-2022
	소계		230	
한국과학기술정보 연구원(ScienceOn)	1	사시 수술	91	상세검색 국내논문 검색필드: 전체 발행 연도: 2000-2022
	2	strabismus surgery	181	
	소계		272	

5. 비둘림 위험 평가 및 자료추출 양식

5.1. 비둘림 위험평가 서식

- RoBANS ver 2.0

연번(Ref ID)		
1저자(출판연도)		
영역	비둘림위험	사유
대상군 비교 가능성	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
대상군 선정	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
교란변수	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
노출 측정	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
평가자의 눈가림	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
결과 평가	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
불완전한 결과자료	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	
선택적 결과 보고	☐ 낮음 ☐ 높음 ☐ 불확실	

5.2. 자료추출 양식

연번(Ref ID)																			
1저자(출판연도)																			
연구특성	- 연구유형 - 연구수행국가 - 연구기관 - 연구대상자 모집기간																		
연구대상	- 연구대상 - <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">연령</td> <td>내원 당시</td> <td></td> </tr> <tr> <td>수술 당시</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">(진단~수술까지 소요 기간)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">성별(남:여)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">동반 증상</td> <td>복시</td> <td></td> </tr> <tr> <td>이상두위</td> <td></td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td></td> </tr> </table> - 선택기준 - 배제기준	연령	내원 당시		수술 당시		(진단~수술까지 소요 기간)			성별(남:여)			동반 증상	복시		이상두위		기타	
연령	내원 당시																		
	수술 당시																		
(진단~수술까지 소요 기간)																			
성별(남:여)																			
동반 증상	복시																		
	이상두위																		
	기타																		
중재법																			
비교중재법																			
추적관찰 및 결과변수	- 추적관찰기간 - 탈락률																		
결과분석방법	- 결과변수 <table border="0"> <tr> <td>안전성</td> </tr> <tr> <td>효과성</td> </tr> </table> - 통계방법 - 안전성	안전성	효과성																
안전성																			
효과성																			
연구결과	효과성 -																		
결론																			
COI																			

6. 최종선택문헌

연번	1저자 (출판연도)	제목	서지정보
1	Crouch (2021)	A prospective study of treatments for adult-onset divergence insufficiency-type esotropia.	J AAPOS. 2021;25(4):203.e1-203. e11.
2	Kang (2021)	Surgical Outcomes of Medial Rectus Recession and Lateral Rectus Resection for Large-angle Deviations of Acute Acquired Concomitant Esotropia.	Korean J Ophthalmol. 2021;35(2):101-6.
3	Kim (2021)	Surgical outcomes of acute acquired comitant esotropia of adulthood.	BMC Ophthalmol. 2021;21(1):45.
4	Yilmaz (2020)	Acquired Comitant Esotropia in Children and Young Adults: Clinical Characteristics, Surgical Outcomes, and Association With Presumed Intensive Near Work With Digital Displays.	J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2020;57(4):251-6.
5	Lee (2019)	Clinical characteristics and surgical outcomes of adults with acute acquired comitant esotropia.	Jpn J Ophthalmol. 2019;63(6):483-9.
6	Chaudhuri (2018)	Long-term Surgical Outcomes in the Sagging Eye Syndrome.	Strabismus. 2018;26(1):6-10.
7	Li (2018)	Evaluation and surgical outcome of acquired nonaccommodative esotropia among older children.	Can J Ophthalmol. 2018;53(1):45-8.
8	Maudgil (2018)	The Value of Fusional Convergence Amplitudes in Esodeviation Surgery Without Adjustable Sutures.	J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2018;55(6):375-81.
9	Morad (2017)	Superior and Lateral Rectus Myopexy for Acquired Adult Distance Esotropia: A "One Size Fits All" Surgery.	Strabismus. 2017;25(3):140-4.
10	Wright (2017)	Wright central plication of lateral rectus versus standard medial rectus recession in adult divergence insufficiency esotropia.	J AAPOS. 2017;21(2):94-6.
11	Ridley-Lane (2016)	Adult-onset chronic divergence insufficiency esotropia: clinical features and response to surgery.	J AAPOS. 2016;20(2):117-20.
12	Yadav (2014)	Treatment of age-related distance esotropia with unilateral lateral rectus resection.	J AAPOS. 2014;18(5):446-8.
13	Stager (2013)	Unilateral lateral rectus resection for horizontal diplopia in adults with divergence insufficiency.	Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2013;251(6):1641-4.
14	Mittelman (2011)	Surgical management of adult onset age-related distance esotropia.	J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 2011;48(4):214-6; quiz 217.
15	장우석 (2008)	한국인 A-V형 사시의 임상적 고찰.	대한안과학회지. 2008; 49(12):1974-80.
16	Bothun (2005)	Bilateral medial rectus muscle recession for divergence insufficiency pattern esotropia.	J AAPOS. 2005;9(1):3-6.
17	Thomas (2000)	Divergence insufficiency.	J AAPOS. 2000;4(6):359-61.

발행일 2023. 4. 30.

발행인 한 광 협

발행처 한국보건의료연구원

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

ISBN : 979-11-92691-73-2