

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-25-001-41



의료기술재평가보고서 2025

자가치아 이식술

의료기술재평가사업총괄

김민정 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장
서재경 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가기획팀 팀장

연구진

담당 및 부담당 연구원

김유림 한국보건의료연구원 재평가기획팀 주임연구원
심정임 한국보건의료연구원 재평가사업팀 주임연구원

주 의

1. 이 보고서는 한국보건의료연구원에서 수행한 의료기술재평가사업(NECA-R-25-001)의 결과보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 신문, 방송, 참고문헌, 세미나 등에 인용할 때에는 반드시 한국보건의료연구원에서 수행한 평가사업의 결과임을 밝혀야 하며, 평가내용 중 문의사항이 있을 경우에는 주관부서에 문의하여 주시기 바랍니다.

요약문(국문)	i
알기 쉬운 의료기술재평가	1
I. 서론	1
1. 평가배경	1
1.1 평가대상 의료기술 개요	1
1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황	2
1.3 질병특성	3
1.4 현존하는 의료기술	5
1.5 관련 교과서 및 국내외 임상진료지침	9
1.6 관련 체계적 문헌고찰 및 일차문헌 검토	11
1.7 기존 의료기술평가	14
2. 평가목적	14
II. 평가방법	15
1. 체계적 문헌고찰	15
1.1 개요	15
1.2 핵심질문	15
1.3 연구검색	16
1.4 연구선정	17
1.5 비뚤림위험 평가	17
1.6 자료추출	17
1.7 자료합성	17
1.8 근거수준 평가	18
2. 권고등급 결정	18
III. 평가결과	19
1. 연구선정 결과	19
1.1 연구선정 개요	19
1.2 선택연구 특성	20
1.3 비뚤림위험 평가결과	23
2. 안전성	24
2.1 임플란트와 비교	24
2.2 기타 시술 관련 합병증 혹은 이상반응	25
3. 효과성	27
3.1 생존율 및 성공률	27

3.2 환자 만족도	27
3.3 저작기능	28
3.4 골 재형성	29
3.5 치주조직 치유	31
3.6 GRADE 근거수준 평가	35

IV. 결과요약 및 결론 38

1. 평가결과 요약	38
1.1 안전성	38
1.2 효과성	39
2. 결론	39

V. 참고문헌 41

VI. 부록 43

1. 위원회 운영	43
2. 소위원회	44
3. 문헌검색현황	45
4. 비뚤림위험 평가 및 자료추출 양식	47
5. 최종선택연구	49

표 차례

표 1.1 국내 식품의약품안전처 허가사항	2
표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	2
표 1.3 비급여 가격정보	3
표 1.4 미국 보험 및 행위 등재 현황	3
표 1.5 국내 환자 수 및 요양급여비용총액 통계	4
표 1.6 [임플란트] 건강보험심사평가원 고시항목 상세	6
표 1.7 [임플란트] 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	7
표 1.8 [치아 재식술] 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	8
표 1.9 중재 및 비교 의료기술의 고시 및 비용 정보	9
표 1.10 Czochrowska 등(2020)의 주요 내용	10
표 1.11 영국교정학회(2022)의 주요 내용	10
표 1.12 선행 체계적 문헌고찰	11
표 1.13 Akhlef 등(2024) 결과	13
표 1.14 Jang 등(2016) 결과	14
표 1.15 이종식 등(2008) 결과	14
표 2.1 PICOTS-SD	15
표 2.2 국외 전자 데이터베이스	16
표 2.3 국내 문헌 검색 데이터베이스	16
표 2.4 문헌의 선택 및 배제 기준	17
표 2.5 권고 등급 체계 및 정의	18
표 3.1 선택연구의 특성	21
표 3.2 [vs. 임플란트] 시술 관련 합병증 혹은 이상반응	25
표 3.3 기타 시술 관련 합병증 혹은 이상반응	26
표 3.4 이식 치아의 생존율 및 성공률	27
표 3.5 환자 만족도	28
표 3.6 저작기능	29
표 3.7 골 재형성	30
표 3.8 [vs. 임플란트] 치주조직 치유	31
표 3.9 [vs. 반대측 자연치아] 치주조직 치유	33
표 3.10 결과변수 명칭 및 중요도 결정	35
표 3.11 GRADE 근거수준 평가	36

그림 차례

그림 3.1 연구선정 흐름도	19
그림 3.2 비폴림위험 그래프(RoBANS)	23
그림 3.3 비폴림위험에 대한 평가 결과 요약(RoBANS)	24

요약문(국문)

평가배경

‘자가치아 이식술(Tooth Autotransplantation)’은 치아의 결손이 있는 경우 인접된 치아를 주변 구조물의 손상 없이 발치한 후 결손 부위에 재이식하는 방법이다. 동 기술은 신의료기술평가 제도 도입 이전에 비급여로 등재된 기술(보건복지부 고시 제2002-49호, 2002. 7. 18.)이다. 본 기술은 수요조사를 통해 재평가 필요성이 확인되고 우선순위 심의를 거쳐 재평가 대상으로 선정되었으며, 2025년 5월 16일 개최된 제5차 의료기술재평가위원회에서 평가계획서 및 소위원회 구성이 심의·확정되었다.

평가목적

본 평가의 목적은 치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 결손 부위에 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 ‘자가치아 이식술’이 안전하고 효과적인지에 대한 근거를 제공하고 동 기술 사용에 대한 의료기술재평가 권고등급을 결정하기 위함이다.

평가 방법

본 평가에서는 ‘자가치아 이식술’의 안전성 및 효과성을 재평가하기 위하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 평가방법은 평가목적에 따라 “자가치아 이식술 소위원회(이사 ‘소위원회’라 한다)”의 논의를 거쳐 확정하였으며, 소위원회는 치과보존과 2인, 구강악안면외과 2인, 근거기반전문가 1인의 전문가 5인으로 구성하였다. 평가의 핵심질문은 ‘치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 ‘자가치아 이식술’은 임상적으로 안전하고 효과적인가?’이다. 비교기술은 임플란트, 고정성 국소의치(브릿지), 치아 재식술 등으로 설정하였고, 의료결과는 안전성의 경우 시술 관련 합병증 또는 이상반응, 효과성은 일차지표로 이식 치아의 생존율 및 성공률, 이차지표로 삶의 질, 환자 만족도, 심미적 결과 등으로 설정하였다.

체계적 문헌고찰은 핵심질문을 토대로 국외 데이터베이스 3개(Ovid MEDLINE, Ovid EMBASE, Cochrane Central Register of Controlled Trials) 및 국내 데이터베이스 2개(KoreaMed, 한국교육학술정보원)에서 검색하였으며(최종검색일 2025.6.13.), 연구 선정기준 및 배제기준 적용을 통한 연구선택과 비뚤림위험 평가는 모두 2명의 평가자가 독립적으로 수행하였고, 의견 불일치 시 제3자 합의를 통해 조정하였다. 최종 선택된 연구의 비뚤림위험 평가는 Risk of Bias Assessment for Nonrandomized Studies (RoBANS) ver. 2.0를 사용하였고, 사전에 정한 자료추출 서식을 활용해

자료를 추출하여 질적 검토(qualitative review)를 수행하였다. 본 평가는 소위원회의 검토 결과를 바탕으로 재평가전문위원회에서 최종심의 후 권고등급을 결정하였다.

평가결과

본 평가에 선택된 체계적 문헌고찰은 총 7편(연구대상자 총 169명)으로 연구유형별로는 전향적 코호트 연구와 전향적 스플릿 마우스(split-mouth) 관찰연구가 각각 1편, 후향적 스플릿 마우스 관찰연구가 5편이었다. 비교기술별로는 임플란트와 비교한 연구 1편, 반대측 자연치아와 비교한 연구 6편이었고, 고정성 국소의치(브릿지) 혹은 치아 재식술과 비교한 연구는 없었다. 추적관찰 기간은 13.4개월부터 74.4개월(6.2년)까지 다양하였다. 비뿔림위험 평가 결과, 교란변수에 대한 고려가 미흡한 문헌이 다수 확인되었다. 이에 따라 전체적인 근거의 신뢰도는 '낮음'으로 평가하였다.

안전성

자가치아 이식술의 안전성은 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중, 이식 가능한 건강한 자가 치아가 있는 환자를 대상으로 시술 관련 합병증 및 이상반응을 중심으로 평가하였다.

임플란트와 비교한 전향적 코호트 연구 1편에 따르면, 자가치아 이식술군에서는 초기 골유착 25% (4/16명), 협측 구강점막 손상 6.3% (1/16명), 조기 부목 탈락 12.5% (2/16명), 전정부의 골괴사 조직 분리가 6.3% (1/16명)로 보고되었다. 한편, 임플란트군에서는 누공 형성 등으로 인해 임시지대주를 삭제(reduction)하거나 제거(removal)한 사례가 20% (3/15명) 발생하였다.

자가치아 이식술과 반대측 자연치아를 비교한 연구 3편에서는 시술 특성상 자가치아 이식술군에서만 시술 관련 합병증 및 이상반응이 보고되었다. 한 편에서는 잇몸 염증이 88.2% (15/17명)로 가장 많이 발생하였고, 골유착이 17.6% (3/17명) 발생하였다. 염증성 치근흡수는 두 편의 연구에서 각각 11.8% (2/17명)와 2.7% (1/37명)로 보고되었다. 이 중 한 편에서 치수괴사가 2.7% (1/37명) 발생하여 근관치료가 시행되었다. 수술 후 1주 시점에서 일시적인 촉진 시 통증이 보고되었으나, 이후 시점에서는 소실되었다. 이 외에도 치근단 방사선 투과성 병소, 병적 치주낭, 강직 소견, 뿌리 흡수 등 방사선학적 이상 소견이 일부 연구에서 보고되었다.

효과성

자가치아 이식술의 효과성은 이식 치아의 생존율 및 성공률, 환자의 주관적 결과, 골 재형성, 치주조직 치유, 저작기능으로 평가하였다. 평가 항목 중 삶의 질을 보고한 연구는 없었다.

이식 치아의 생존율 및 성공률은 1편에서 보고하였고, 평균 28개월의 추적관찰에서 생존율 100% (17/17명)를 보였으며, 수술 후 12개월 시점의 심미적·방사선학적 평가 결과를 기준으로 한 성공률은 76.5% (13/17명)이었다.

환자의 주관적 결과는 임플란트와 비교한 연구와 반대측 자연치아와 비교한 연구에서 보고하였으며, 주관적 통증, 주관적 염증, 시술에 대한 만족도, 전체 치료 만족도, 심미적 평가 점수로 평가하였다. 이 중 주관적 염증 점수에서 자가치아 이식술군이 더 높게 나타났으나($p=0.015$), 이외 다른 결과에서는 유의한 차이가 없었다. 반대측 자연치아와 비교한 다른 1편에서는 자가치아 이식술군의 심미적 평가 점수(maxillary canine aesthetic index, MCAI)가 평균 6점(범위 2~12점)으로, '우수(excellent)'한 수준에 해당하였다.

저작기능은 반대측 자연치아와 비교한 연구 1편 보고되었으며 선호 저작측, 촉각 역치 및 교합력 관련 지표를 평가하였다. 실제 저작 시 더 자주 사용하는 측을 의미하는 선호 저작측의 비율은 반대측 치아군(60%, 12/20명)보다 자가치아 이식술군(40%, 8/20명)에서 더 높았다. 촉각 역치는 자극을 인지하는 데 필요한 최소 수준으로, 자가치아 이식술군에서 촉각 역치가 유의하게 높았다($p<0.05$). 교합력은 씹을 수 있는 힘으로, 개별 교합력(Individual occlusal force), 교합력 비율(occlusal force ratio)은 자가치아 이식술군에서 반대측 자연치아군보다 유의하게 낮았다($p<0.05$).

골 재형성(Bone remodeling)은 3편의 연구에서 보고되었으며, 모두 반대측 자연치아와 비교한 결과였다. 콘빔 전산화단층촬영 또는 디지털 캘리퍼로 측정된 결과, 대부분의 지표에서 두 군 간 유의한 차이가 없었다. 변연골(marginal bone)과 백악법랑경계(cemento-enamel junction) 간 거리에서는 자가치아 이식술군이 반대측 자연치아보다 약간 짧았으나($p<0.05$), 두 군 모두 정상 범위 내로 평가되었다.

치주조직 치유(periodontal healing)는 임플란트와 반대측 자연치아를 각각 비교하였다. 치은연에서 하방 3mm까지의 치은부피 감소량이 자가치아 이식술군에서 임플란트군보다 더 적었다($p<0.05$). 반대측 자연치아와 비교한 연구 4편에서는 동요도, 플라그지수, 출혈지수, 치주낭 깊이 등 대부분의 임상 지표에서 두 군 간 차이가 없었다. 다른 한 편에서 치근 성장은 소구치 이식군에서 반대측 자연치아와 동일한 수준이었으며, 대구치 이식군에서는 반대측 자연치아와 비교하여 정상 82.5% (14/17명), 비정상 17.6% (3/17명)로 보고되었다.

안전성 및 효과성의 GRADE 근거수준은 '낮음(Low)'으로 평가하였다.

결론 및 권고결정

의료기술재평가 소위원회에서는 치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 '자가치아 이식술'에 대해 현재 평가결과에 근거하여 다음과 같이 제시하였다.

소위원회는 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자에서 이식 가능한 건강한 치아가 있는 경우 결손 부위 회복 목적으로 시행한 자가치아 이식술은 전반적으로 안전한 기술로 평가하였다. 효과성 측면에서는 임플란트와 비교한 근거의 양이 적어 종합적인 판단은 어려웠으나, 반대측 자연치아와 비교

시 유사한 수준으로 회복된 점을 고려할 때 환자의 상태에 따라 선택적으로 사용할 수 있는 기술로 평가하였다. 또한 소위원회에서는 추가 고려사항 및 제언으로 자가치아 이식술의 성공률이 증례 선택(case selection)과 기술 민감도(technique sensitivity)에 영향을 받는 치료임을 고려하여, 적절한 환자를 선정하고 숙련된 전문가가 시술할 경우 임플란트와 유사한 성과를 기대할 수 있다는 의견이었다. 또한 치근 표면의 줄기세포가 우수한 골재생 능력을 보이는 등의 조직학적 특성을 감안할 때, 임플란트 시술이 어려운 환자에서 임상적으로 유효한 대안이 될 수 있으며, 향후 기술 발전과 응용 가능성을 고려하면 치료 선택지로서의 잠재력이 높다는 의견을 제시하였다.

2025년 제4차 재평가전문위원회*(2025.12.8.)는 임상적 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중 이식 가능한 건강한 치아가 있는 환자를 대상으로 결손 부위 회복을 목적으로 사용 시 '자가치아 이식술' 사용을 '약하게 권고함'으로 심의하였다. 다만, 현재까지 축적된 근거가 충분하지 않아 향후 임플란트와 장기 효과를 비교한 연구가 필요하다고 제언하였다.

*「신의료기술평가에 관한 규칙」(보건복지부령 제1098호, 일부개정, 2025.9.7. 시행) 개정으로 재평가전문위원회가 새로 구성되어 2025년 9월부터 운영되고 있다.

주요어

자기이식, 치아, 안전성, 효과성, 체계적 문헌고찰

Transplantation Autologous, Tooth, Safety, Effectiveness, Systematic Review

알기 쉬운 의료기술재평가

치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 ‘자가치아 이식술’은 임상적으로 안전하고 효과적인가?

질한 및 의료기술

자가치아 이식술은 치아가 빠진 자리에 본인의 다른 치아를 옮겨 심는 치료로, 주변 잇몸이나 뼈에 손상을 최소화하면서 자연치아 기능을 회복하는 방법이다. 동 시술은 치아가 없거나(무치증), 치아가 제대로 자라지 않았거나 위치가 이상한 경우, 사고 혹은 질환으로 치아를 잃은 경우, 또는 치아가 부러진 경우 등에 적용할 수 있다.

의료기술의 안전성 · 효과성

‘자가치아 이식술’에 대한 연구는 총 7편이었고, 임플란트와 비교한 연구 1편, 반대측 자연치아와 비교한 연구 6편이었다. 동 시술과 고정성 국소의치(브릿지) 혹은 치아 재식술과 비교한 연구는 없었다. 동 시술은 일부 환자에서 잇몸 염증이나 일시적인 통증, 치아 뿌리 변화 등이 나타날 수 있고, 임플란트와 비교했을 때 나타나는 부작용의 종류는 다르지만, 대부분 경미하거나 일시적인 수준이었다. 자가치아 이식술의 효과성은 이식 치아의 생존율, 환자 만족도, 저작기능, 골 재형성, 치주조직 회복으로 평가하였다. 평균 28개월 추적관찰 결과, 생존율은 100%였으며 수술 후 12개월 기준 성공률은 약 76.5%로 보고되었다. 환자 만족도는 전반적으로 높았으며, 일부 연구에서 염증 관련 불편감이 다소 높았으나 전반적인 만족도와 심미적 결과는 우수한 수준이었다. 저작기능은 자연치아에 비해 일부 지표가 낮았다. 골 재형성과 치주조직 치유는 대부분 자연치아와 유사한 수준으로 회복되었다.

결론 및 권고문

2025년 제4차 재평가전문위원회(2025.12.8.)는 임상적 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중 이식 가능한 건강한 치아가 있는 환자를 대상으로 결손 부위 회복을 목적으로 사용 시 ‘자가치아 이식술’ 사용을 ‘약하게 권고함’으로 심의하였다. 다만, 현재까지 축적된 근거가 충분하지 않아 향후 임플란트와 장기 효과를 비교한 연구가 필요하다고 제안하였다.

1. 평가배경

‘자가치아 이식술(Tooth Autotransplantation)’은 치아의 결손이 있는 경우 인접된 치아를 주변 구조물의 손상 없이 발치한 후 결손 부위에 재이식하는 방법이다(건강보험심사평가원, 2025). 동 기술은 신의료기술평가제도 도입 이전에 비급여로 등재된 기술(보건복지부 고시 제2002-49호, 2002.7.18.)로 현재까지 비급여로 사용되고 있다. 유관기관 수요조사 시 국민건강보험공단에서 제안한 건으로 국민건강보험공단의 비급여 보고제도 대상에 해당하여 안전성 및 효과성에 대한 정보를 제공하기 위해 평가하였다.

1.1 평가대상 의료기술 개요

1.1.1 자가치아 이식술

자가치아 이식술은 소실된 치아를 수복하는 치료의 한 방법으로, 이용 가능한 공여치(donor tooth)가 있을 때 같은 종의 동일 개체 내에서 치아를 원래의 위치에서 다른 위치로 이식하는 것을 의미한다(대한치과근관치료학회, 2017). 치아 결손 부위에 옮겨 심을 수 있는 사랑니 혹은 다른 치아(악골 내에 매복된 치아나 정상적인 치열에서 벗어나서 존재하는 전위 치아, 또는 교정을 위해 발치해야 할 치아 등)가 있는 환자에서 고려해볼 수 있다(질병관리청, 2021).

자가치아 이식술은 발치 후 즉시 이식하는 방법과 발치된 부위가 어느 정도 치유되도록 기다린 다음에 이식하는 방법이 있다. 대부분 발치 후 즉시 이식하는 방법을 선호하고 있으나 발치된 부위에 염증이 존재하거나 골조직이 심하게 파괴되어 있는 경우에는 발치 후 2~3개월 정도 지난 다음에 이식해야 한다. 동 기술은 인접치아에 손상을 주지 않는 장점이 있고, 다수의 치아가 상실되어 틀니를 장착해야 할 환자에게 어금니 부위에 자가치아를 이식해 주게 되면 틀니 대신에 고정성 국소의치(브릿지)를 이용하여 수복할 수 있는 장점이 있다. 동 기술은 어느 연령에서나 시술이 가능하나 젊은 사람일수록 성공률이 높고, 수용부의 상태(잇몸병 등)에 따라 예후가 달라질 수 있다. 단점은 상실된 치아 부위에 치아를 지지하는 치조골이 너무 없으면 시술하기 어렵고, 발치한 지 오랜 시간이 지난 후에 치아를 이식하는 경우에는 예후가 좋지 않을 수 있다(대한치과근관치료학회, 2017; 전남대학교병원, 2025).

1.1.2 소요장비

‘자가치아 이식술’과 관련한 국내 식품의약품안전처(2025)에서 확인한 품목은 총 3개였다.

표 1.1 국내 식품의약품안전처 허가사항

구분	내용
품목명	공기 압축식 치과용 핸드피스
분류번호	A55030.05
품목허가번호	수인 25-4216호
모델명/제품명	BORA 2 LED
사용목적	치아를 삭제 등 하기 위하여 공기압으로 구동하는 핸드피스
품목명	전동식 치과용 핸드피스
분류번호	A55030.04
품목허가번호	수인 25-4161호
모델명/제품명	CA 1:1 L Standard
사용목적	치아를 삭제 등 하기 위하여 전기모터 등 전동으로 구동하는 핸드피스
품목명	치과용 기자
분류번호	A48010.04
품목허가번호	제신 25-250호
모델명/제품명	EP23-OB
사용목적	치과 치료 시 발치를 위해 치아조직 또는 다른 해부학적 구조 등을 들어 올리는 데 이용하는 수술용 기기

출처: 식품의약품안전처 의료기기통합정보시스템(알기 쉬운 의료기기, 검색일: 2025.4.21.)

1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황

1.2.1 국내 보험등재 현황

동 기술은 2002년에 비급여로 등재되어 현재까지 사용되고 있다(보건복지부 고시 제2002-49호, 2002. 7. 18.)

표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황

분류번호	코드	분류
		제3부 행위 비급여 목록
		제10장 치과 처치·수술료
		제3절 구강악안면 수술
초-82	UZ082	자가치아 이식술 Tooth Autotransplantation

출처: 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2025년 1월판.

1.2.2 국내 이용현황

동 기술은 비급여로 사용되어 정확한 사용량을 확인할 수 없으나, 국민건강보험 비급여 정보에서 공개한 비급여 비용 정보에 따르면 전국 기준 평균가격 580,705원, 중앙금액 500,000원으로 확인하였다(국민건강보험공단, 2025).

표 1.3 비급여 가격정보

구분	전국 기준 비용(원)
평균	580,705
중앙	500,000
최고	2,549,680
최저	50,000

출처: 국민건강보험 비급여 정보 포털(검색일: 2025.4.21.)

1.2.3 국외 보험 및 행위등재 현황

미국 CPT 코드와 일본의 진료보수표에서 해당 기술을 확인하였다(UnitedHealthcare Dental, 2025; 厚生労働省, 2024).

표 1.4 미국 보험 및 행위 등재 현황

국가	분류	코드	내용
미국	CPT	D7272	Tooth transplantation (includes reimplantation from one site to another and splinting and/or stabilization)
일본	진료보수 점수표	J004-3	치아이식수술(歯の移植手術) - 보존이 불가능하여 발치한 치아의 발치와(抜歯窩)에, 동일 환자에게서 발거한 매복치(埋伏歯) 또는 지치(智齒)를 이식한 경우에 한하여 산정

출처: UnitedHealthcare Dental (검색일 2025.4.23.)

厚生労働省. 歯科診療報酬点数表 : J004-3 歯の移植手術 (검색일 2025.4.23.)

1.3 질병특성

해당 의료기술의 적응증은 무치증, 치아 발육의 기타 장애, 치아 발육의 상세불명 장애, 치아위치의 이상, 사고, 추출 또는 국한성 치주병에 의한 치아상실, 치아 및 지지구조의 상세불명 장애, 치아의 파절 등으로 확인하였다.

‘무치증’은 선천적으로 일부 또는 모든 치아가 결손된 상태를 의미한다. 유전적 요인이 중요한 역할을 하며, 특히 PAX9, MSX1 유전자 변이가 관련되는 경우가 보고되고 있다. 부분 무치아(Hypodontia), 다수 치아 결손(Oligodontia), 전체 무치아(Anodontia)로 세분화된다. 이 경우 자가치아 이식술은 남아 있는 치아를 활용하여 기능적, 심미적 회복을 도모하는 치료옵션이 될 수 있다(Khalaf, 2014). ‘치아발육의 기타 장애 (K00.8)’는 명확한 하위분류로 정의하기 어려운 다양한 치아 형성 이상을 포함한다. 치아 크기 이상, 형태 이상, 치근 형성 이상 등이 이에 해당하며, 치아의 크기·형태 이상은 교합 장애나 기능적 문제를 초래할 수 있다. 이식 가능한 치아를 선별하여 결손 부위를 보충하는 데 자가치아 이식술이 활용될 수 있다(Brook, 2009). 치아 발육과 관련된 이상 중 상세한 진단명이 규명되지 않은 경우 ‘치아 발육의 상세불명 장애 (K00.9)’로 분류된다. 발육 이상이 복합적으로 존재하여 단일 질환명으로 특정하기 어려운 경우에 해당되며, 자가치아 이식술은 개별 환자의 해부학적 상태를 고려하여 적용 가능하다(World Health

Organization, 2019). ‘치아위치의 이상(K07.3)’은 정상 치열에서 벗어난 치아의 부정 배열을 포함한다. 치아 위치 이상은 심미적, 기능적 문제를 야기하며, 일부 경우에는 발치를 동반하는 교정 치료가 필요할 수 있다. 이 과정에서 적절한 공여치가 존재할 경우 자가치아 이식술을 병행하여 결손 부위를 보충할 수 있다(Proffit et al., 2018). ‘외상, 발치, 치주질환 등에 의해 치아가 상실(K08.1)’된 경우 자가치아 이식술이 적응증이 될 수 있다. 특히 성장기 청소년의 경우 임플란트에 비해 이식술이 유리할 수 있으며, 심미적·기능적 회복이 가능하다(Petersen, 2003). ‘치아 및 지지구조의 상세불명 장애(K08.9)’는 치아 및 지지조직의 장애 중 명확한 진단명을 부여하기 어려운 경우에 적용된다. 이러한 불명확한 상태에서도 잔존치아의 보존 여부 및 이식 가능성을 평가하여 자가치아 이식술을 적용할 수 있다(Brook, 2009). 치아의 외상성 파절은 낙상, 충격, 스포츠 손상 등으로 치아의 치관부 또는 치근부가 손상되는 경우이다. ‘심한 파절(S02.5)’로 보존이 어려울 경우 발치가 필요하며, 이식 가능한 자가치아가 확보되면 자가치아 이식술이 치료옵션이 될 수 있다(Andreasen et al., 2007).

표 1.5 국내 환자 수 및 요양급여비용총액 통계

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
K00.0 (무치증)					
환자수(명)	13,683	14,108	14,211	14,015	13,502
청구건수(건)	15,149	15,496	15,750	15,329	14,848
요양급여비용총액(천원)	545,759	569,986	612,893	610,865	607,612
K00.8 (치아 발육의 기타 장애)					
환자수(명)	6,828	4,089	3,145	3,216	3,478
청구건수(건)	7,216	4,379	3,596	3,770	4,142
요양급여비용총액(천원)	430,091	233,843	192,964	213,839	241,779
K00.9 (치아 발육의 상세불명 장애)					
환자수(명)	5,039	5,874	3,972	4,825	5,436
청구건수(건)	5,218	6,064	4,191	5,027	5,645
요양급여비용총액(천원)	366,485	414,443	309,955	368,598	385,926
K07.3 (치아위치의 이상)					
환자수(명)	43,089	42,964	40,750	40,018	39,810
청구건수(건)	51,231	51,113	48,596	48,053	47,450
요양급여비용총액(천원)	1,601,560	1,674,800	1,717,689	1,757,587	1,823,857
K08.1 (사고, 추출 또는 국한성 치주병에 의한 치아상실)					
환자수(명)	1,090,976	1,129,941	1,177,503	1,210,553	1,212,281
청구건수(건)	3,535,251	3,585,895	3,696,262	3,782,995	3,775,256
요양급여비용총액(천원)	1,516,259,402	1,558,072,944	1,639,034,737	1,710,176,156	1,740,330,530
K08.9 (치아 및 지지구조의 상세불명 장애)					
환자수(명)	3,518	3,491	3,075	3,334	3,240
청구건수(건)	3,942	4,095	3,532	3,890	3,752
요양급여비용총액(천원)	197,184	198,842	172,399	204,755	208,766
S02.5 (치아의 파절)					
환자수(명)	648,171	647,056	675,902	729,623	771,641
청구건수(건)	1,101,538	1,083,369	1,115,425	1,189,125	1,242,244
요양급여비용총액(천원)	38,569,745	40,049,010	42,551,307	47,276,478	51,495,529

출처: 보건의료빅데이터개방시스템-질병소분류(3단 상병) 통계 (검색일: 2025.4.21.)

1.4 현존하는 의료기술

자가치아 이식술의 대체 의료기술은 임플란트, 자가치아 재식술, 고정성 국소의치(브릿지) 기술이 있다.

1.4.1 임플란트(Implant)

임플란트 수술이란 상실된 치아 대신 잇몸과 턱뼈 안에 티타늄으로 된 임플란트를 심고, 일정 기간 후에 임플란트 위에 치과 보철물을 연결하는 치료법이다. 티타늄은 인체와 생체친화성이 좋아 잇몸뼈와 견고하게 결합되며, 그 위에 나사나 시멘트로 인공치아를 고정시킨다. 임플란트는 인접 치아를 손상시키지 않고, 충치 발생을 막을 수 있으며, 전체적인 치아의 수명을 연장시킬 수 있는 장점이 있다. 또한 일반 틀니보다 안정적이고 씹는 강도가 강해 음식을 마음껏 섭취할 수 있다. 그러나 수술에 대한 부담감이 있을 수 있고, 브릿지에 비해 장기간의 치료기간이 필요하다. 수술 후 마취와 관련된 합병증, 감염, 출혈, 부종, 통증, 창연(創緣)의 괴사, 임플란트의 조기 노출, 임플란트의 미세한 동요, 지각의 이상 등이 발생할 수 있고, 고령, 특이체질, 중등도 이상의 전신 질환을 동반하고 있는 환자의 경우 감염, 출혈, 쇼크, 사망 등의 문제가 유발될 가능성이 있다(서울아산병원, 2025).

국내에서 임플란트는 ‘찬-11 치과임플란트(1치당)’ 기술이고, 해당 비용은 ‘가. 진단 및 치료계획(1단계)’의 경우 요양기관 종별기준 132,400원~149,700원, ‘나. 고정체(본체) 식립술(2단계)’는 569,400원~643,700원, ‘다. 보철수복(3단계)’는 622,400원~703,600원으로 사용하고 있었다.

표 1.6 [임플란트] 건강보험심사평가원 고시항목 상세

분류번호	찬-11 가	보험EDI코드	UB111	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제2014-77			적용일자	2014.7.1.
행위명(한글)	치과임플란트-진단 및 치료계획				
행위명(영문)	Dental implant Diagnosis and Treatment Plan				
정의 및 적응증	부분 무치악 환자가 치아상실 부위를 치과임플란트로 수복하기 위하여 내원한 경우				
실시방법	<ul style="list-style-type: none"> - 치과임플란트 치료에 영향을 미칠 수 있는 전신병력조사 및 치과병력조사를 실시한다. - 구강 검사 및 치근단 방사선 영상검사 또는 파노라마 촬영 영상검사를 실시하고, 검사 결과를 토대로 종합적인 치료계획을 수립한다. - 수립된 치료계획을 환자에게 설명하고 동의를 구한다. 				
분류번호	찬-11 나	보험EDI코드	UB127	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제2014-77			적용일자	2014.7.1.
행위명(한글)	치과임플란트-고정체식립술				
행위명(영문)	Dental implant Fixture Placement Operation				
정의 및 적응증	부분 무치악 부위를 치과임플란트로 수복하기 위하여 치조골 내 치과임플란트 고정체(Fixture)를 식립하는 경우				
실시방법	<ul style="list-style-type: none"> - 구강 내 소독을 실시한 후 국소마취를 시행한다. - 절개를 시행한 후 전중판막을 거상하여 하방의 치조골을 노출시킨다. - 임플란트 고정체 식립 위치를 확인한 후 임플란트 식립 전용 도구를 이용하여 골삭제를 시행한다. - 임플란트 고정체를 식립한다. 필요한 경우 술중 술 후 방사선 검사를 시행한다. - Cover Screw 또는 Healing Abutment를 연결하고 판막을 봉합한다. 적절한 치료를 위하여 수술 후 처치를 시행한다. - 임플란트를 연조직으로 완전히 피개한 경우, 적절한 골유착 기간이 경과한 후 절개 및 전중판막을 거상하여 Cover Screw를 제거하고 Healing Abutment를 연결한 후 판막을 봉합한다. - 적절한 치료를 위하여 수술 후 처치를 시행한다. 				
분류번호	찬-11 다	보험EDI코드	UB139	급여여부	급여
관련근거	보건복지부 고시 제2014-77			적용일자	2014.7.1.
행위명(한글)	치과임플란트-보철수복				
행위명(영문)	부분 무치악 부위를 치과임플란트로 수복하기 위하여 식립된 고정체 상부에 임플란트 고정성 금속도재 보철물로 수복하는 경우				
정의 및 적응증	Dental implant Prosthetic Restoration				
실시방법	<ul style="list-style-type: none"> - 연조직 치유 및 임플란트 고정체의 골유착 정도를 평가하여 임플란트 보철 시기를 결정한다. - Healing Abutment를 제거한 후 인상용 코핑 또는 지대주를 연결한 후 인상채득을 시행하고 교합 관계를 채득한다. - 주모형을 제작한 후 선택된 지대주에 맞게 보철 Framework을 설계 및 제작한다. - 임플란트 보철수복을 위하여 구강 내 지대주를 연결한 후 권장 토크로 지대주 나사를 체결한다. - 최종 보철물을 구강 내 시적 후 필요한 경우 조정 및 연마를 시행한다. - 최종 보철물 장착 후 치근단 방사선 영상검사 또는 파노라마 촬영 영상 검사를 하여 보철물의 연결 상태를 평가한다. - 환자교육 및 보철 후 점검을 시행한다. 				

출처: 건강보험심사평가원 요양기관업무포털 홈페이지<의료기준관리>행위평가신청<고시항목 조회(검색일: 2025.4.21.)

표 1.7 [임플란트] 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황

분류번호	코드	분류	국내수가정보 (점, 원)		
			상대가치 점수	단가 (의원)	단가 (병원)
찬-11		제18장 치과의 보철료 치과임플란트(1치당) Dental Implant			
		가. 진단 및 치료계획(1단계) Diagnosis and Treatment Plan			
	UB111	(1) 치과의원	1,336.35	132,430	-
	UB112	(2) 치과병원	1,394.45	-	138,190
	UB113	(3) 병원·정신병원·요양병원	1,394.45	-	-
	UB114	(4) 한방병원	1,394.45	-	-
	UB115	(5) 종합병원	1,452.56	-	-
	UB116	(6) 상급종합병원에 설치된 경우를 제외한 치과대학부속치과병원	1,452.56	-	143,950
	UB117	(7) 상급종합병원	1,510.66	-	-
	UB118	(8) 상급종합병원에 설치된 치과대학부속치과병원	1,510.66	-	149,710
	UB119	(9) 보건의료원	1,336.35	-	-
		나. 고정체(본체) 식립술(2단계) Fixture Placement			
	UB121	(1) 치과의원	5,746.31	569,460	-
	UB122	(2) 치과병원	5,996.15	-	594,220
	UB123	(3) 병원·정신병원·요양병원	5,996.15	-	-
	UB124	(4) 한방병원	5,996.15	-	-
	UB125	(5) 종합병원	6,245.99	-	-
	UB126	(6) 상급종합병원에 설치된 경우를 제외한 치과대학부속치과병원	6,245.99	-	618,980
	UB127	(7) 상급종합병원	6,495.83	-	-
UB128	(8) 상급종합병원에 설치된 치과대학부속치과병원	6,495.83	-	643,740	
UB129	(9) 보건의료원	5,746.31	-	-	
	다. 보철수복(3단계) Prosthetic Restoration				
UB131	(1) 치과의원	6,280.86	622,430	-	
UB132	(2) 치과병원	6,553.94	-	649,500	
UB133	(3) 병원·정신병원·요양병원	6,553.94	-	-	
UB134	(4) 한방병원	6,553.94	-	-	
UB135	(5) 종합병원	6,827.02	-	-	
UB136	(6) 상급종합병원에 설치된 경우를 제외한 치과대학 부속 치과병원	6,827.02	-	676,560	
UB137	(7) 상급종합병원	7,100.10	-	-	
UB138	(8) 상급종합병원에 설치된 치과대학부속치과병원	7,100.10	-	703,620	
UB139	(9) 보건의료원	6,280.86	-	-	

출처: 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2025년 1월판.

1.4.2 치아 재식술(Replantation)

재식술은 사고에 의해 발거된 치아를 재위치 시키는 외상성 재식술(Traumatic replantation)과 수술 부위를 잘 볼 수 없거나 기구 도달이 어려울 때 시행되는 의도적 재식술(Intention replantation)으로 구분한다. 외상성 재식에 있어 가장 중요한 것은 외상을 받은 시점부터 재식 전까지 치주인대조직을 잘 유지시키는 데 있고, 보관 방법에 따라 성공률이 좌우된다. 의도적 재식술은 수술에 필요한 모든 준비가 가능하므로 구강 외 시간을 최소화할 경우 좋은 예후를 보인다. 의도적 재식술도 일종의 자가치아 이식이므로 자가치아 이식의 장점이 모두 포함된다. 현재까지 보고된 성공률은 80~95%였다(대한치과근관치료학회, 2017).

국내에서 치아 재식술은 '분류번호 차-63'로 급여로 사용되고 있고, 비용은 요양종별 기준 의원급 31,080원~병원급 37,470원으로 사용하고 있었다.

표 1.8 [치아 재식술] 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황

분류번호	코드	분류	국내수가정보 (점, 원)		
			상대가치 점수	단가 (의원)	단가 (병원)
		제10장 치과 처치·수술료			
		제3절 구강악안면 수술			
차-63	U4630	치아 재식술 [1치당] Replantation	378.14	37,470	31,080

출처: 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2025년 1월판.

1.4.3 고정성 국소의치(Fixed dental prosthesis, Fixed partial denture, Bridge)

고정성 국소의치는 보통 브릿지라는 명칭을 주로 사용하고, 한 개 또는 비교적 적은 수의 치아가 상실된 경우에 적용되는 치료 방법이다. 이는 발치된 부위의 앞뒤 인접한 자연치를 지대치로 삼아 보철물을 고정하여 상실된 치아를 수복하는 방식으로, 주위 치아의 지지와 고정을 전제로 한다. 이러한 특성으로 인해 인접 치아에 기능적 부담이 증가할 수 있으므로, 지대치로 사용되는 치아는 치주조직이 건강하고 충분히 견고해야 한다. 일반적으로 치료 과정은 치아 삭제, 인상 채득, 보철물 제작 및 장착 등의 절차를 포함하며, 약 3~4회 내원이 필요하다(분당서울대학교병원, 2025; 서울대학교치과병원, 2025). 동 기술은 「국민건강보험 요양급여의 기준에 관한 규칙」 별표 2(2024.8.1.)에 따라 비급여로 적용되고 있다.

표 1.9 중재 및 비교 의료기술의 고시 및 비용 정보

기술명	자가치아 이식술	치과임플란트(1치당) Dental Implant			치아 재식술 [1치당] Replantation
		가. 진단 및 치료계획(1단계)	나. 고정체(본체) 식립술(2단계)	다. 보철수복 (3단계)	
보험분류번호	초-82		찬-11		차-63
보험EDI코드	UZ082	UB111~UB119	UB121~UB129	UB131~UB139	U4630
급여여부	비급여		급여		급여
상대가치점수	-	1,336.35 ~1,510.66점	5,746.31 ~6,495.83점	6,280.86 ~7,100.10점	378.14점
진료비용원가	-	132,430원(의원) 149,710원(병원)	569,460(의원) 643,740(병원)	622,430(의원) 703,620(병원)	37,470원(의원) 31,080원(병원)

1.5 관련 교과서 및 국내외 임상진료지침

대한치과근관치료학회(2017)에서는 자가치아 이식술에 대하여 언급하였다. 자가치아 이식술의 장점은 1) 고유감각기(proprioceptor) 유지¹⁾, 2) 자연스러운 치은형태 유지, 3) 치조골과 부착 치은의 유지, 4) 상악동이나 하치조신경 등 해부학적 장애물이 있을 때에도 짧은 치근 식립 가능, 5) 교합압으로부터의 저항이 강함²⁾, 6) 1회 수술로 가능, 7) 비용 저렴, 8) 치조골의 재생유도가 가능하다는 점이다.

이에 반해 자가치아 이식술 시행 후 발생할 수 있는 문제점으로는 유착, 치환성 및 염증성 치근흡수, 치주적 문제로 인한 발치, 치주염 발생 등을 보고하였다.

자가치아 이식의 성공률은 보통 80~90%로 보고하고 있지만 치근의 완성여부, 시술 시간, 술자의 숙달도 여부, 재검의 시기 또는 성공과 실패의 기준 등에 따라 좌우된다. 또한 대구치가 소구치보다 성공률이 낮은데 그 이유는 해부학적으로 치근이개(furcation)에 따른 수술의 난이도가 높아지기 때문으로 판단된다.

Czochrowska 등(2020)의 연구는 임상전문가들이 문헌 근거를 종합한 임상 실무 지침(recommendation review)으로, 해당 문헌에서는 선천적 결손으로 상악 전치가 상실된 청소년 환자에서, 발육 중인 소구치를 전치부로 자가이식하는 임상적 접근법을 제시하였다.

상악 전치 결손이 있는 성장기 아동 및 청소년을 대상으로 시행한 자가치아 이식술은 발육 중인 소구치를 이용하여 상실된 상악 절치를 대체하는 시술로서 성장기 환자에게 적합한 치료 대안이다. 또한 골 성장에 맞춰 적응되며, 장기적으로 치조골 보존 및 심미적 결과가 우수하다고 보고하였다. 임상 가이드라인의 구체적인 내용은 <표 1.10>과 같다.

1) 치근이 치주인대에 의해 치유되기 때문에 생체 조직만이 느낄 수 있는 자연스러운 저작 감각을 가지게 되고 이물질에 대한 반사기능 유지
2) 정상적인 치근이개를 보이기 때문에 원통형 인공치에 비해 회전이나 측방 저작력에 대한 저항력이 강함

표 1.10 Czochrowska 등(2020)의 주요 내용

구분	주요 내용
적응증	발육 중(1/2 ~ 3/4 치근 완성)의 소구치가 존재하고, 교정상 발치 예정이거나 공간이 충분한 경우
공여치 선정 기준	교정적 발치 적응증, 공여치와 수용부의 해부학적 적합도, 장기 예후, 교정적 계획
공여치 위치	상악 제2소구치 - 치아 배열이 비교적 정상인 사람(class I), 하악 제2소구치 - 앞니가 튀어나오거나(2급 부정교합, Class II) 또는 아래턱이 앞으로 나온 사람(3급 부정교합, Class III)에게 적합
수술 시기	치근 발육이 약 1/2 ~ 3/4 완성된 시점이 이상적임(치근막·치수 재생 가능성이 높음)
수용부 조건	발치와 직경보다 약 1 mm 넓게 조성, 인접치 손상 방지, 협착 피질골 흡수 시 피판 절개로 시야 확보
수술 단계	공여치 발치(비외상적) → 수용부 준비 → 즉시 이식 → 봉합 및 유연 고정 → 항생제·항염제 투여 → 추적관찰
치유 및 예후	치근단 개방형 치아에서 85% 이상 치수 재혈관화 보고, 치근흡수·유착 위험 감소/ 방사선상 치수강 폐쇄(pulp obliteration) 빈번하게 발생함
추적관리	1주~10일, 2·6·12·18·24 개월, 이후 매년 방사선 및 임상검사 필요
합병증 관리	치유착(ankylosis), 흡수(resorption) 발생 시 2차 이식 또는 인접치 교정적 전위로 대체
심미적 보정	교정 및 복합레진 또는 도재 비니어 로 형태 재현(incisor morphology reshape)

영국교정학회(British Orthodontic Society, 2022)에서는 자가이식술은 한 환자 안에서 자신의 치아를 다른 부위로 옮겨 심는 치료로, 주로 결손·손상 치아를 대체하거나, 교정상 발치가 필요한 치아를 활용할 때 시행한다고 언급하고 있다. 특히 성장기(청소년) 환자에서 임플란트 대신 사용할 수 있는 생물학적 치료법으로 강조하였다.

표 1.11 영국교정학회(2022)의 주요 내용

구분	핵심 내용
주요 적응증	- 충치·외상·치유착 등으로 예후 불량한 치아 대체 - 성장기 환자(임플란트 금기) - 교정 시 공간 확보를 위해 발치가 필요한 경우
적합한 환자 조건	- 구강위생이 양호하고 협조적인 환자 및 보호자- 전신적 수술 금기 없음 - 다학제 팀: 교정 전문의, 외과 의사, 소아/수복 치과 의사가 참여하는 것이 중요함.
성공에 영향을 주는 요인	- 수용 부위: 충분한 골 높기와 너비를 포함하여 공여 치아가 들어갈 충분한 공간이 있어야 함. - 공여 치아 부리 형태: 치주 인대에 손상을 최소화하는 비외상적 발치를 위해 단순한 형태의 단일하고 골은 부리가 있어야 함 - 공여 치아 부리 발달: 치수 재생 가능성을 높이기 위해 개방 치근단(open apex)을 가진 미성숙 치아가 성공 가능성이 더 큼 (이상적인 치근은 1mm 개방 치근단을 가진 치근 길이의 절반~전체)
성공 기준	- 치주 인대 (Periodontal Ligament): 정상적이고 연속적인 치조백선으로 관찰되며 임상적으로 유착(ankylosis)이 없는 경우 - 치수 (Pulp): 미성숙 이식 치아에서 치수 재생이 일어나며, 치근단 직경이 1mm보다 클 경우 87%에서 치유가 예상됨 - 치아 생존: 치아가 제자리에 유지되어 전방 심미성과 치조골 높이를 수년간 유지하고 청소년기에 공간 유지 장치 역할을 하는 것
방사선 소견	- 정상 치근막강 유지, 치근흡수 없음, 방사선상 치수강 폐쇄(pulp obliteration) 흔함 - 재생: 이상적인 상황으로, 활력 있는 치주인대가 유지되며, 비외상적 발치가 필수적임
치주인대(periodontal ligament)	- 대치성 흡수/유착: 백악질 및 치주인대 괴사 부위가 너무 넓을 경우, 치근 표면과 인접 골 소켓 간의 직접적인 접촉(유착)을 통해 골성 대치로 치유가 발생함
치유 과정	- 감염 관련 흡수 (염증성 흡수): 감염된 치수관 공간과 백악질 손상이 동시에 존재할 때 발생하며, 빠른 추적 관찰 및 치료가 필요함

치수 치유	- 재혈관화: 개방 치근단 치아에서 치근단을 통해 모세혈관이 자라 들어가 치수관 공간이 재혈관화될 수 있음 - 치수 괴사: 치근단 공(foramen)의 직경이 1mm 미만일 경우 치수 치유를 기대할 수 없으며, 폐쇄 치근단 공여 치아는 항상 근관 치료가 필요함
예후 및 성공률	- 장기적인 성공률: 370개의 이식된 소구치를 대상으로 한 대규모 연구에서 평균 5년 추적 관찰 결과 86%가 정상적인 치유를 보였다고 보고됨 - 장점: 치조골 유지, 치아를 교정적으로 이동시킬 수 있으며, 고정식 또는 가철식 보철물의 필요성을 없앴 - 이상적인 시기: 치수 재혈관화 가능성을 극대화하기 위해 뿌리가 미성숙할 때 이식하는 것이 이상적임

1.6 관련 체계적 문헌고찰 및 일차문헌 검토

1.6.1 체계적 문헌고찰

PubMed에서 검색어를 'Tooth Autotransplantation'로 하여 체계적 문헌고찰을 검색한 결과, umbrella review 2편과 다수의 체계적 문헌고찰을 확인하였다.

최근 5년 이내에 출판된 연구는 umbrella review 2편(Cremona et al., 2024; Tan et al., 2023)과 적응증이 제한된 환자에서 동 기술의 효과를 확인한 연구(Saccomanno et al., 2024; Sicilia-Pasos et al., 2022)등이 있었다. 선행 체계적 문헌고찰 중 일부를 정리한 내용은 <표 1.12>와 같다.

표 1.12 선행 체계적 문헌고찰

저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
Cremona (2024)*	2022년 6월 30일	- 총 10편(SR) · 메타분석 포함 9편 · 메타분석 미포함 1편	자가치아 이식을 받는 환자(연령 제한 없음)	자가치아 이식술	없음	(효과성) - 자가이식 후 기증 치아의 생존율, 성공률 (안전성) - 강직 - 뿌리 흡수율
	치아자가 이식술: 상악 또는 하악 치열에 있는 기증 치아와 수용 치아 소켓을 포함하며, 기증 뿌리가 완전하거나 불완전하게 형성됨 성공: 관찰 기간 동안 자가이식된 치아가 입 안에 존재하고, 정상적인 이동성, 기능 및/또는 지속적인 뿌리 발달을 보이는 것으로 정의 생존: 관찰 기간 동안 자가이식된 치아가 입 안에 존재하는 것으로 정의					
	주요 결과 및 결론					
			(안전성): 치근흡수(7.4%), 치수 괴사(34.3%) 등 발생률 전반적으로 낮음 (효과성 1) 일차 데이터 분석결과 - 생존율: 96.1%(95% CI: 94.3%~97.4%) - 성공률: 89.4%(95% CI: 86.3%~91.9%) (효과성 2) 문헌에서 제시한 결과 제시 - 생존율: 96.9%~98.21% - 성공률: 75.6%~96.6% (결론): 자가치아 이식술은 다학제 팀, 세심한 증례 평가, 그리고 관련된 각 예후 요인에 대한 철저한 고려가 필요함. 동 기술은 골 유도 및 연조직 두께 보존이라는 뚜렷한 장점을 바탕으로 우수한 성공률과 생존율을 보이므로, 실행 가능한 치료 방법으로 고려되어야 함. 임상 지침 및 시술의 표준화를 강력히 제안함			
저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
Tan (2023)*	2022년 9월 25일	- 총 17편(SR) · 메타분석 포함 17편	자가치아 이식술 시행환자	자가치아 이식술	- 제한 없음	(일차지표) - 치아의 성공률과 생존율 - 치수 및 치주 결과

저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
		· 메타분석 미포함 10편				- 성공과 생존에 영향을 미치는 요인 (이차지표) - 미적 결과 - 환자 보고 결과(치료에 대한 수용성과 삶의 질에 미치는 영향) - 부작용/결과 - 비용 효율성

주요 결과 및 결론

(안전성): 치수 괴사, 염증성 치근흡수, 유착 등의 합병증이 발생할 수 있으나, 대부분은 적절한 술식과 사후 관리로 예방 가능함. 단, 치근단이 닫힌 치아의 경우 합병증 발생 위험이 상대적으로 높음.

(효과성)

- 전반적 생존율: 30.4%~100% (1년: 87%~100%, 5년: 30.4%~100%, 10년: 59.6%~100%)

- 성공률: 31~100%로 다양함(SR마다 성공률의 정의가 다양함)

- 비교기술별

비교기술	생존율	성공률	비고
임플란트	5년: 90~98%, 10년: 85~95%(성인 기준)	매우 높음 (기능/심미 만족도 기준)	일부 SR에서 자가치아 이식술이 임플란트의 대안으로 언급
고정성 보철물	10년 생존율 낮음, 인접치 깎음 필요	중간	청소년에게는 적합하지 않음
가철성 보철물	생존율 낮음	낮음	기능적·심미적 만족도 낮음

(결론): 자가치아 이식술은 성장기 환자나 치아 발육이 완료되지 않은 청소년에게 임플란트보다 우선 고려될 수 있는 치료법임. 임플란트와 달리 치아 감각 및 치주 인대 유지, 자연치 기반의 기능 회복이 가능한 장점이 있으며, 비교적 높은 생존율과 수용 가능한 수준의 합병증 발생률이 나타남. 특정 조건(특히 open apex, 성장기 등)에서 유리한 비교기술적 대안임

저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
Saccomanno (2024)	~2023년 4월 1일	총 11편 · 종단연구 1편 · 임상연구 3편 · 증례보고 4편 · 후향적 연구 2편 · 전향적 환자-대조군 연구 1편	매복된 견치 (impacted canines)를 가진 환자	자가치아 이식술	- 교정적 견인 - 외과적 발치 - 임플란트 - 브릿지 (Bridge restoration)	- 장기적인 치아 안전성 - 환자 만족도 - 심미적 결과 - 생존율 - 성공 관련 요인

주요 결과 및 결론

(안전성): 치근흡수(Root resorption) 38.2%, 염증성 흡수 21%, 치아유착, 치수괴사, 치주염 등

(효과성)

- 생존율: 5년 이내 생존율은 90~100%, 10년 이상의 장기추적 생존율은 40~70%, 최대 21년 생존율 67.9%

- 성공관련 요인: 연령, 성별, 적절한 근관치료, 효과적인 수술 후 관리, 40세 이하에서는 90% 이상 성공

(결론): 자가치아 이식술은 특정 환자에게 효과적인 치료 옵션으로 간주될 수 있음. 성공적인 결과를 위해서는 환자 선택, 수술 기술, 수술 후 관리가 중요함. 치료 프로토콜에 대한 합의된 지침이 부족하며, 환자 만족도와 삶의 질에 대한 보고가 더 필요함

저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
Sicilia-Pasos (2022)	1978년~ 2021년 3월	- 총 17편 · RCT 1편 · 임상시험 5편 · 관찰연구 11편	무치증 환자, 즉 치아 발달이 완료되지 않은 하나 이상의 치아를 발치해야 하는 환자	즉시 수술을 시행한 자가치아 이식술	없음	- 자가이식 치아의 생존율 - 2년 성공률

주요 결과 및 결론

(안전성): 치근흡수, 치아유착, 치수괴사, 변색 및 보철 필요성 등

(효과성)

- 생존율: 전체 97.9%, 1년 98%, 2년 97%, 5년 95.9%, 10년 96.9%

저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
	(결론): 동 기술은 치아 상실 환자, 특히 성장기에 있는 환자의 치아 상실을 해결하고 회복시키는 데 중요한 방법임. 특히, 성장기 환자에서 임플란트 대안으로 권고될 수 있음					
저자(연도)	검색기간	선택문헌	P	I	C	O
Almpani(2015)	~2013년 3월	총 38편 (전향적 임상연구 34개 자료 포함)	자가치아 이식술 시행환자	자가치아 이식술	- 치근단 발달단계, 고정방법 등에 따른 하위군 비교	(효과성) - 생존실패 · 치근 발달 및 고정방법에 따른 생존실패 (안전성) - 부작용 및 합병증
	주요 결과 및 결론					
	(안전성): 발치, 실패, 과 동요도, 치수괴사, 치수 석회화, 치근흡수 등 (효과성) - 생존실패: 7.8%(95% CI: 4.7-10.9%) (결론): 치근 발달상태(개방성 치근단(open apex) 혹은 폐쇄성 치근단(closed apex))와 고정방법은 자 가치아 이식술의 예후에 영향을 미치는 주요 인자로 보고함. 특히 개방성 치근단의 경우, 폐쇄성 치근단 에 비해 보다 양호한 예후를 보이는 경향이 확인되었음					

*umbrella review

SR, systematic review; RCT, randomized controlled trial; CI, confidence interval; P, population; I, intervention; C, comparator; O, outcome

1.6.2 일차문헌

Akhlef 등(2024)은 상악 전치부 결손에 대한 치료로 소구치 자가치아 이식술의 장기 생존율, 성공률, 심미성, 환자 만족도 및 예후인자를 확인하기 위해 후향적 코호트 연구를 수행하였다. 총 122명(치아 153개 이식) 환자를 대상으로 최대 38년(평균 17.1년, 임상·방사선 추적 평균 27.2년) 동안 관찰한 결과를 제시하였다. 16년~38년 장기결과는 아래 <표 1.13>과 같다. 결론적으로 상악 전치부 소구치 자가치아 이식술은 장기간 생존 및 심미적으로 만족스러운 결과를 보였다. 주요 합병증은 강직 및 치근흡수 등으로 나타났다. 미성숙 치근 소구치 이식이 유착 등 합병증 위험이 낮고 예후가 좋았다고 언급하였다.

표 1.13 Akhlef 등(2024) 결과

항목	결과
이식 치아 생존율	76%
전체 성공률	57.3%
심미적 만족도	매우 만족 71%, 만족 18%, 불만족 11%
방사선학적 이상 없음 (정상)	46%
강직(ankylosis) 발생률	19%
염증성 치근흡수 발생률	16%
강직 위험 (미성숙 vs 성숙 치아)	미성숙 치아에서 유의하게 낮음

Jang 등(2016)은 치근이 완전히 형성된 치아에서 자가치아 이식술에 대한 장기 생존율과 예후인자(prognostic factors) 및 임상 결과를 확인하기 위해 연구를 수행하였다. 2001~2010년 연세대학교 치과 대학병원 보존과에서 시행한 자가치아 이식술 환자 중, 치근 형성이 완료된 치아(총 105개)를 대상으로 후향적 분석을 시행하였다. 결과는 생존율, 치근흡수(inflammatory root resorption), 유착(ankylosis)

발생률과 예후인자(연령, 공여치 위치, 발치방법, 이식 시점, 외부노출시간, 초기고정 등 15개 변수)를 최대 12년까지 추적관찰하여 보고하였다. 이에 대한 결과는 아래 <표 1.14>와 같다. 결론적으로 치근이 완전히 형성된 치아도 적절한 환자(45세 미만, 상악, 외부노출시간 15분 이내 등)에서 장기 생존 가능하고, 이식 지연 등은 부정적 요인으로 작용하였다. 즉, 임상 적용 시 적절한 환자 및 치아 선정, 술식 표준화, 외부노출시간 최소화 등이 중요한 성공요인이었다.

표 1.14 Jang 등(2016) 결과

항목	결과
생존율	3년: 88.1%
	12년: 68.2%
이식 시점	45세 미만 환자에서 상악치 > 하악치 발치 후 15분 이내 이식 시 생존율 증가
12년 누적 치근흡수율	17.1%
2년 누적 유착(ankylosis) 발생률	27.8%(12년까지 동일 수준 유지됨)

이종식 등(2008)은 형성이 완전한 제3대구치의 자가치아 이식술을 시행한 24명을 대상으로 시술에 대한 성공률을 확인하기 위해 후향적 연구를 수행하였다. 자세한 결과는 아래 <표 1.15>와 같다. 결론적으로 치근이 완전히 형성된 제3대구치(사랑니)를 상실된 대구치 부위에서 시행하는 자가치아 이식술은 상실된 대구치 대체에 충분히 현실적인 대안이 될 수 있다.

표 1.15 이종식 등(2008) 결과

항목	결과
성공률	81%(21/26)
성공률이 높았던 조건	① 우식으로 인한 발치와에 이식한 경우
	② 하악 수용 부위에 이식한 경우
	③ 40세 미만 환자
중증 치주질환으로 발치한 대구치 부위에 사랑니 이식 시 성공률	84%

1.7 기존 의료기술평가

동 기술의 선행 의료기술평가는 확인되지 않았다.

2. 평가목적

본 평가의 목적은 치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 결손 부위에 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 '자가치아 이식술'이 안전하고 효과적인지에 대한 근거를 제공하고 동 기술 사용에 대한 의료기술재평가 권고등급을 결정하기 위함이다.

1. 체계적 문헌고찰

1.1 개요

본 평가에서는 ‘자가치아 이식술’의 안전성 및 효과성을 재평가하기 위하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 자세한 평가방법은 아래와 같으며, 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 “자가치아 이식술에 대한 안전성 및 효과성 평가 소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다)”의 심의를 거쳐 확정하였다.

1.2 핵심질문

체계적 문헌고찰은 핵심질문을 작성하고 이에 따른 요소를 명확히 규명한 모형을 바탕으로 수행하였다.

본 평가와 관련한 핵심질문과 각 구성요소에 따른 세부사항은 아래와 같다.

문헌 검색에 사용된 검색어는 PICO 형식에 의해 그 범위를 명확히 하여 초안을 작성한 후 제1, 2차 소위원회 심의를 거쳐 확정하였다.

‘치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 ‘자가치아 이식술’은 임상적으로 안전하고 효과적인가?’

표 2.1 PICOTS-SD

대상 환자(Patients)	치아 결손이 예상되거나 치아 결손이 있는 환자(외상성 포함) 중 치아 결손 부위에 옮겨 심을 수 있는 다른 건강한 치아가 있는 환자								
중재기술(Intervention)	자가치아 이식술								
비교기술(Comparators)	임플란트, 고정성 국소의치(브릿지), 치아 재식술 등								
결과변수 (Outcomes)	<table border="0"> <tr> <td>임상적 안전성</td> <td>시술 관련 합병증 또는 이상반응</td> </tr> <tr> <td>임상적 효과성</td> <td> - 이차지표 · 이식 치아의 생존율, 성공률 - 이차지표 · 삶의 질, 환자 만족도, 심미적 결과 등 </td> </tr> <tr> <td>경제성</td> <td>해당없음</td> </tr> <tr> <td>사회적 가치</td> <td>해당없음</td> </tr> </table>	임상적 안전성	시술 관련 합병증 또는 이상반응	임상적 효과성	- 이차지표 · 이식 치아의 생존율, 성공률 - 이차지표 · 삶의 질, 환자 만족도, 심미적 결과 등	경제성	해당없음	사회적 가치	해당없음
임상적 안전성	시술 관련 합병증 또는 이상반응								
임상적 효과성	- 이차지표 · 이식 치아의 생존율, 성공률 - 이차지표 · 삶의 질, 환자 만족도, 심미적 결과 등								
경제성	해당없음								
사회적 가치	해당없음								
추적관찰기간(Time)	제한없음								
임상 세팅(Setting)	제한없음								
연구유형(Study Design)	비교문헌								

1.3 연구검색

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 수정하고 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
Cochrane Central Register of Controlled Trials	http://ovidsp.tx.ovid.com

1.3.2 국내

국내 데이터베이스는 아래의 2개 검색엔진을 이용하여 수행하였다(표 2.3).

표 2.3 국내 문헌 검색 데이터베이스

검색원	web 주소
KoreaMed	http://www.koreamed.org
한국교육학술정보원(RISS)	http://www.riss4u.net

1.3.3 검색 기간 및 출판 언어

출판연도는 제한하지 않고, 언어는 한국어와 영어로 제한하였다.

1.3.4 수기검색

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

1.4 연구선정

연구선택은 검색된 모든 연구들에 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 문헌 선정기준에 맞는 문헌을 선택하였다. 의견 불일치가 있을 경우 제3자 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"> - 치아 결손이 예상되거나 치아 결손이 있는 환자(외상성 포함) 중 치아 결손 부위에 옮겨 심을 수 있는 다른 건강한 치아가 있는 환자 - '자가치아 이식술'을 사용한 연구 - 사전에 정의한 연구결과를 보고한 연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 인간 대상 연구가 아닌 경우(동물연구 또는 전임상연구) - 원저가 아닌 연구(중설, letter, comment 등) - 회색문헌(초록만 발표된 연구, 학위논문, 기관보고서, peer-review를 거치지 않은 경우) - 원문 확보 불가 - 중복 출판된 문헌(대상자가 중복되고, 보고된 결과지표도 동일한 연구)

1.5 비뿔림위험 평가

본 평가에 포함된 연구는 비무작위 임상연구(Non-randomized study, NRS)는 Risk of Bias Assessment for Nonrandomized Studies (RoBANS) ver. 2.0를 이용하여 문헌의 비뿔림위험을 평가하였다. 문헌의 비뿔림위험 평가는 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하고 의견이 다를 경우 합의를 통해 결정하였다. 구체적인 평가항목은 [부록 4]에 기술하였다.

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. 자료추출 양식은 검토자가 초안을 작성한 후, 소위원회를 통하여 최종 확정하였다. 주요 자료추출 내용에는 연구설계, 연구대상, 수행기술, 안전성 결과, 효과성 결과 등이 포함되었다.

1.7 자료합성

자료분석은 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, 2020). 이 과정을 통해 우리나라의 임상 현실 및 치료현황을 고려한 주요 결과지표에 대한 근거수준 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)	평가대상 의료기술의 임상적 안전성과 효과성 등의 근거가 충분하고, 이를 종합적으로 검토한 결과 현재 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고함
약하게 권고함 (Weakly recommended)	평가대상 의료기술의 임상적 안전성과 효과성 등의 근거가 비교기술 대비 상대적으로 약하거나 유사하여, 현재 임상 상황에서 해당 의료기술의 제한적 사용을 권고함
권고하지 않음 (Not recommended)	평가대상 의료기술의 임상적 안전성과 효과성 등의 근거를 종합적으로 검토한 결과, 현재 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용을 권고하지 않음
권고보류 (Deferred recommendation)	평가대상 의료기술의 임상적 안전성 또는 효과성 등에 대한 근거가 충분하지 않아, 현재 임상 상황에서 해당 의료기술의 사용에 대한 권고등급을 결정할 수 없음 ※ 근거가 불충분한 사유로는 연구 결과의 질적·양적 부족 문제 등이 있으며, 추가 연구나 데이터가 필요한 부분에 대해 명시할 수 있음

1. 연구선정 결과

1.1 연구선정 개요

평가주제와 관련된 연구를 찾기 위해 국내외 전자데이터베이스를 사용하여 검색된 연구는 총 4,490건이었으며, 각 데이터베이스에서 중복 검색된 1,407건을 제외한 3,083건이 연구선택 과정에 사용되었다. 중복 제거 후 연구는 제목 및 초록을 검토하여 평가주제와 관련된 연구를 일차적으로 선별하였고, 해당 연구들의 원문을 이차적으로 검토한 후 연구선택기준에 따라 최종적으로 30편의 연구를 선택하였다. 본 평가의 최종 연구선정 흐름도는 배제사유를 포함하여 아래 그림에 자세히 기술하였으며, 최종 선택연구 목록은 출판연도 순으로 [부록 5]에 기술하였고, 본 과정에서 배제된 연구목록과 배제사유는 [별첨 2]에 첨부하였다.

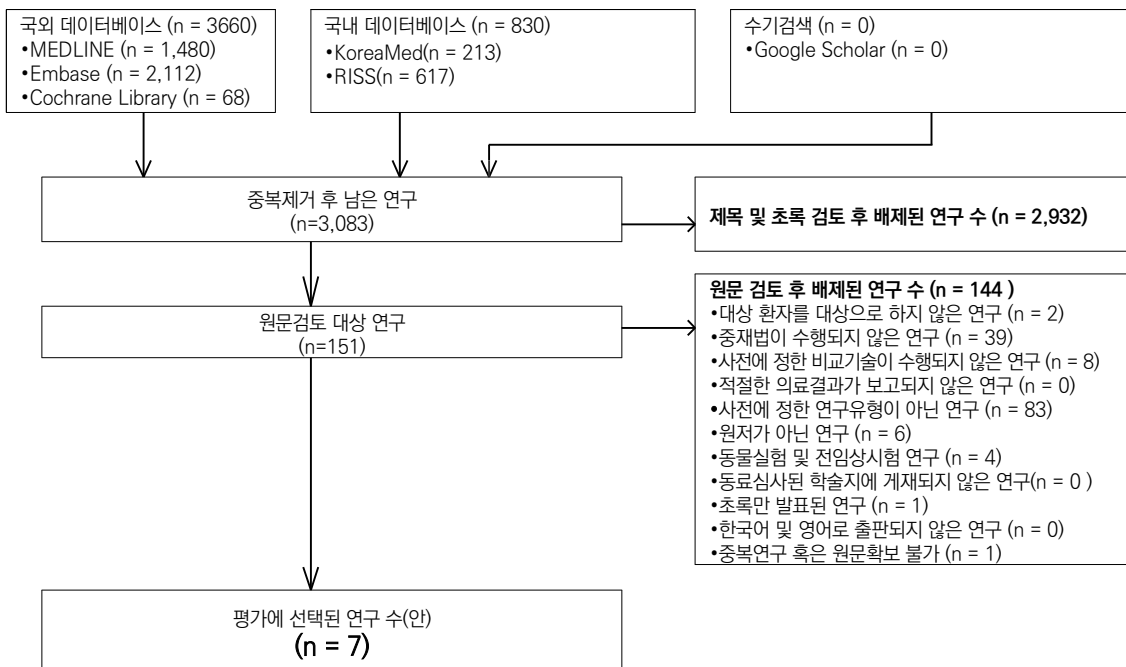


그림 3.1 연구선정 흐름도

1.2 선택연구 특성

치아 결손이 예상되거나 치아 결손이 있는 환자 중 치아 결손 부위에 옮겨 심을 수 있는 다른 건강한 치아가 있는 환자에서 결손 부위를 회복시키기 위하여 시행한 '자가치아 이식술'의 평가에는 총 7편(Esteve-Pardo et al., 2024; Saiter Assis Beltrame et al., 2024; Grisar et al., 2021; Plakwicz et al., 2021; Suzuki et al., 2018; Czochrowska et al., 2000; Schatz et al., 1992)의 연구가 포함되었다. 총 대상 환자 수는 169명이었으며, 중재군에서는 자가치아 이식 치아 142개, 대조군에서는 임플란트 15개 및 반대측 자연치아 126개가 포함되었다.

출판연도별로는 2020년부터 2024년 사이에 발표된 연구가 4편으로 가장 많았으며, 2018년 1편, 2000년 1편, 1992년 1편이 포함되었다. 출판 국가는 폴란드, 스페인, 브라질, 벨기에, 일본, 노르웨이, 스위스가 각각 1편씩이었다. 연구 유형은 전향적 코호트 연구 1편, 전향적 스플릿 마우스(split-mouth) 관찰연구 1편, 후향적 스플릿 마우스 관찰연구 5편이었다. 스플릿 마우스 연구는 동일 환자의 구강 내 서로 다른 부위(예: 좌우측, 상하악 등)에 서로 다른 처치나 중재를 적용하여 비교하는 연구 설계를 의미한다.

비교기술별로는 임플란트와 비교한 연구 1편, 반대측 자연치아와 비교한 연구 6편이었고, 고정성 국소의치(브릿지) 혹은 치아 재식술과 비교한 연구는 확인되지 않았다. 추적관찰 기간은 최소 13.4개월부터 최대 74.4개월(6.2년)까지 다양하였다.

표 3.1 선택연구의 특성(연도순)

연 번	제1 저자	출판 연도	연구 국가	연구유형	대상질환	평균연령 (세)	환자수(명)		중재군		대조군		결과변수		f/u 비고
							성인/소아 남/여		방법	N*	방법	N*	안전성	효과성	
1	Esteve-Pardo	2024	스페인	전향적 코호트 연구	예후가 불량한 대구치 (수복 불가능 치아, 수직 치근 파절, 심한 치주질환)	-ATT군: 평균50.4 (범위 36~81) -IIT군: 평균63.1 (범위 41~89)	29 (31*) 31/0 9/20		자가치아 이식	16개	IIT	15개	합병증 혹은 이상반응	- 연조직 부피 변화 - 치은퇴축량 - 치조골 연조직 체적 -환자PROMs (통증, 만족도 등)	중재군: 평균 18.1개월 대조군: 평균 3.4개월
2	Saiter Assis Beltrame	2024	브라질	후향적 스플릿 마우스 관찰연구	상악 중절치 조기 상실 환자	언급없음	13 언급없음 언급없음		상악 중절치 상실 부위에 미성숙 소구치 자가치아 이식	13개	반대측 중절치	13개	언급없음	- 협측/구개측 변연골 두께 - 상악골 높이, - 중간부 골 두께	평균 16.2년
3	Grisar	2021	벨기에	전향적 스플릿 마우스 관찰연구	매복된 상악견치	18 (범위 11~29)	17 5/12 [†] 7/10		매복된 상악 견치 자가치아 이식	17개	생물학적 으로 맹출된 반대측 상악 견치	17개	치근흡수, 치근 손상, 치주인대 손상, 골 결손, 잇몸 염증 등	성공률(success) [†] 생존율(survival)	평균 28개월
4	Plakwicz	2021	폴란드	후향적 스플릿 마우스 관찰연구	상악 전치부 상실 (주로 외상으로 인한 결손)	18.7 (범위 9~48)	11 0/11 6/5		상실된 전치부에 발육 중 소구치 자가치아 이식	11개	반대측 자연 상악 중절치	11개	언급없음	이식 부위에서 치조 골 정상적으로 유지 여부	평균 4년 (수술~CBC T검사)
5	Suzuki	2018	일본	후향적 스플릿 마우스 관찰연구	발치 후 치아 결손(missing tooth) 환자	40.7±12.5	20 20/0 4/16		자가치아 이식	23개 (20명)	이식 치아와 같은 환자의 반대측 자연치아	23개 (20명)	- 합병증 - 치주낭깊이 (pocket depth)	- 측각 감지 역치 - 개별 교합력 - 교합력 비율 - 교합 접촉 면적 비율 - 선호 저작측 - 주 교합 영역	평균 6년 (1~7년)

연 번	제1 저자	출판 연도	연구 국가	연구유형	대상질환	평균연령 (세)	환자수(명)		중재군		대조군		결과변수		f/u 비고
							성인/소아 남/여	연급없음	방법	N*	방법	N*	안전성	효과성	
6	Czochro wska	2000	노르웨 이	후향적 스플릿 마우스 관찰연구	선천적 상악 측절치 결손 또는 외상성 절치 결손	11.0 (범위 6.6~14.4)	45 (22 [†]) 0/22 연급없음	발육 중인 소구치의 자가치아 이식	22개	반대측 자연상악 중절치	22개	- 치수파괴, 강직, 뿌리 흡수 등	- 치주 상태 - 방사선 촬영 결과(치근-치관 비율 등)	평균 4±1.10년	
7	Schatz	1992	스위스	후향적 스플릿 마우스 관찰연구	- 선천적 결손(aplasia) - 외상으로 인한 전치 상실 - 제1대구치 조기 상실	- 대구치 이식군: 17.2 (범위 13.7~20.1) - 소구치 이식군: 10.9 (범위 9.0~13.4)	34(40개) (대구치 20개, 소구치 20개) 0/34 연급없음	대구치 혹은 소구치 자가치아 이식	40개	반대측 제3대구 치	40개	- 치주낭 깊이	- 치수석회화 - 치근성장	평균 6.2년 (최장11.3년)	

ATT, autotransplantation; IIT, immediate implant treatment; PROMs, Patient-Reported Outcome Measures; CBCT, Cone-Beam Computed Tomography

*치아 수

† 개인 내 비교가능 환자

‡ 18세 이하

1.3 비뚤림위험 평가결과

1.3.1 비무작위 배정 비교 임상시험

본 평가에서는 비무작위 배정 비교 임상시험 7편(전향적 연구 2편, 후향적 연구 5편)에 대해 RoBANS ver.2를 이용하여 비뚤림위험 평가를 수행하였다.

대상군 비교가능성은 동일인에서 동 기술을 수행한 치아와 수행하지 않은 반대측 자연치아를 비교한 6편에서는 비뚤림위험이 '낮음'으로 평가하였고, 동 기술과 임플란트를 비교한 한 편에서는 중재군에서 공여치가 있는 환자, 대조군에서는 구강 상태에 의해 공여치가 없는 환자로 구성하여, 비뚤림위험이 높다고 판단하였다.

대상군 선정은 대상자를 전향적으로 모집한 2편의 비뚤림위험을 '낮음'으로 평가하였고, 후향적으로 대상자를 모집한 연구 4편은 비뚤림위험을 '높음'으로 평가하였다.

교란변수는 7편 모두 구강상태 등 예상되는 교란변수를 설계단계나 분석단계에서 다루지 않아 비뚤림위험을 '높음'으로 평가하였다.

평가자의 눈가림은 포함된 모든 연구에서 언급이 없어 '불확실'로 평가하였고, 결과 평가는 모든 연구에서 3차원 영상 장비 혹은 신뢰할 수 있는 평가도구를 사용하여 비뚤림위험은 '낮음'으로 평가하였다.

불완전한 결과자료는 한 편에서 초기 임플란트를 실패한 환자를 제외하고 결과를 보고하여 비뚤림위험이 '높음'으로 판단하였고, 이 외 연구에서는 사전에 공개된 프로토콜 여부에 관계없이 예상되는 결과를 거의 보고하고 있어 비뚤림위험이 '낮음'으로 평가하였다.

선택적 결과보고는 모든 연구에서 사전에 공개한 프로토콜은 없지만 예상되는 거의 모든 주요 결과를 포함하고 있어 '낮음'으로 평가하였다.

제1저자 (연도)	1. 대상군 비교 가능성	2. 대상군 선정	3. 교란변수	4. 노출측정	5. 평가자의 눈가림	6. 결과평가	7. 불완전한 결과자료	8. 선택적 결과 보고
Esteve-Pardo(2024)	❌	✅	❌	⚠️	⚠️	✅	❌	✅
Saiter Assis Beltrame(2024)	✅	❌	❌	✅	⚠️	✅	✅	✅
Grisar(2021)	✅	✅	❌	✅	⚠️	✅	✅	✅
Plakwicz(2021)	✅	❌	❌	✅	⚠️	✅	✅	✅
Suzuki(2018)	✅	❌	❌	✅	⚠️	✅	✅	✅
Czochrowska(2000)	✅	❌	❌	✅	⚠️	✅	✅	✅
Schatz(1992)	✅	⚠️	❌	⚠️	⚠️	✅	✅	✅

✅ 낮음 ⚠️ 불확실 ❌ 높음

그림 3.2 비뚤림위험 그래프

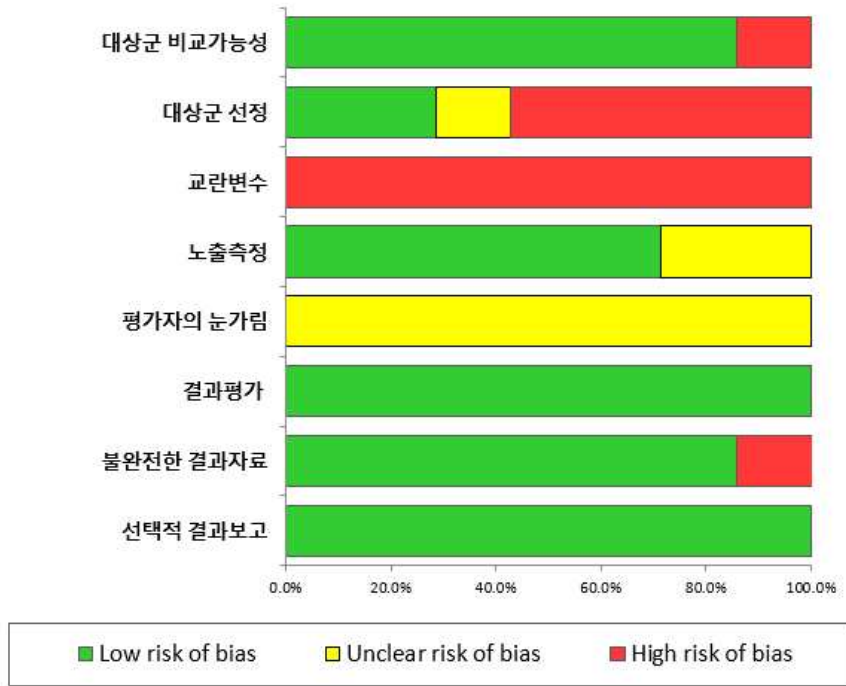


그림 3.3 비뒤틀림위험에 대한 평가 결과 요약

2. 안전성

치아 결손이 예상되거나 치아 결손이 있는 환자(외상성 포함) 중 치아 결손 부위에 옮겨 심을 수 있는 다른 건강한 치아가 있는 환자에서 자가치아 이식술의 안전성은 시술 관련 합병증 및 이상반응으로 평가하였다.

2.1 임플란트와 비교

자가치아 이식술과 임플란트를 비교한 시술 관련 합병증 및 이상반응은 전향적 코호트 연구 1편 (Esteve-Pardo 등, 2024)에서 보고하였고, 성인을 대상으로 한 연구였다. 자가치아 이식술을 시행한 환자는 초기 골유착 25% (4/16명), 협측 구강점막 손상 6.3% (1/16명), 조기 부목 탈락 12.5% (2/16명), 전정부 골괴사편 6.3% (1/16명)이 발생하였다. 임플란트를 시행한 환자는 누공 등으로 인해 임시지대주를 삭제 혹은 제거한 20% (3/15명)에서 부작용이 발생하였다. 자가치아 이식술군에서 보고한 합병증은 임플란트군에서는 발생하기 어려운 합병증이었고, 임플란트군에서 발생한 합병증은 자가치아 이식술군에서 발생하기 힘든 합병증이라는 소위원회 의견이 있었다.

표 3.2 [vs. 임플란트] 시술 관련 합병증 혹은 이상반응

연 번	제1저자 (출판연도)	대상자	세부내용	자가치아 이식술군			임플란트군			비고
				n	N	%	n	N	%	
1	Esteve- Pardo (2024)	성인	초기 골유착 (initial ankylosis)	4	16	25	NA			임상 소견 - 동요도 0 - 금속성 타진음 - 방사선상 치근막 부분 공간 소실
			협측 구강점막 미세 손상 (buccal mucosal nibbling)	1	16	6.3	NA			
			조기 부목 탈락 (premature splint debonding)	2	16	12.5	NA			
			구강 전정부 골괴사편 (vestibular bone sequestration)	1	16	6.3	NA			발치한 공여치아에 상악결절 피질골이 부착 (tuberosity cortex adhered)되어 제거, 4개월째 치주 농양 (periodontal abscess) 발생
			임시지대주 (temporary abutment) 삭제 (reduction) 혹은 제거(removal)		NA		3	15	20	제거환자 2명 중 1명 누공 발생

NA, Not applicable

2.2 기타 시술 관련 합병증 혹은 이상반응

자가치아 이식술과 반대측 자연치(Contralateral natural tooth)를 비교한 연구 총 3편(Grisar 등, 2021; Czochrowska 등, 2000; Schatz 등, 1992)에서 보고한 시술 관련 합병증 및 이상반응은 자가치아 이식술 군에만 발생 가능한 결과였다. 이에 따라 각 연구에서는 자가치아 이식술과 관련된 부작용만을 보고하였다.

성인과 소아를 모두 대상으로 연구한 1편은 전향적 스플릿 마우스 연구였고, 이외 2편은 소아를 대상으로 한 후향적 스플릿 마우스 연구였다.

3편 중 1편에서는 잇몸 염증(Gingival inflammation)이 88.2% (15/17명)로 가장 많은 발생률을 보고하였고, 골유착(Ankylosis)은 17.6% (3/17명)로 두 번째로 많은 발생률을 보고하였다.

염증성 치근흡수(inflammatory root resorption)는 3편 중 2편에서 보고하였다. 그 결과 한 편에서는 6주~12개월 시점에 11.8% (2/17명), 다른 한 편에서는 2.7% (1/37명)가 발생하였다. 또한 Schatz 등 (1992)에서는 치수괴사가 2.7% (1/37명) 발생하여 근관치료를 시행하였다. 이외 촉진 시 통증(Palpation pain)은 수술 후 1주 시점에 발생하였으나 그 이후 시점에는 발생하지 않았고, 치근단 방사선 투과성(Periapical radiolucency) 병소, 병적 치주낭(pathological pocket), 강직의 징후(Signs of ankylosis), 치근흡수(Root resorption) 등이 발생하였다.

표 3.3 기타 시술 관련 합병증 혹은 이상반응

연번	제1저자 (출판연도)	대상자	세부내용	시점	자가치아 이식술군		
					n	N	%
1	Grisar (2021)	성인+소아	구강위생	1주~12개월	구강 위생이 나쁜 환자는 없었음		
			염증성 치근흡수 (inflammatory root resorption)	1~2주	0	17	0.0
				6주~12개월	2	17	11.8
			잇몸 염증 (Gingival inflammation)	12개월	15	17	88.2
				1주	2	17	11.8
			촉진 시 통증 (Palpation pain)	2주	0	17	0.0
				6주	0	17	0.0
				12개월	0	17	0.0
			골유착 (Ankylosis)	12개월	3	17	17.6
			치근단 방사선 투과성 병소 (Periapical radiolucency lesion)	12개월	1	17	5.9
			병적 치주낭 (pathological pocket)	12개월	1	17	5.9
			근심 유두 소실 (absence of mesial papilla)				
치은퇴축(recession)							
협설 방향의 각도 이상 (buccolingual angulation)	12개월	발생하였다고 보고함					
최종 수직적 위치 부적절 (final vertical position)							
2	Czochro wska (2000)	소아	강직의 징후 (Signs of ankylosis)		1	45	2.2
			치근흡수 (Root resorption)	-	2	45	4.4
			치주막 병변 (Periodontal membrane pathosis)		0	45	0.0
3	Schatz (1992)	소아	염증성 치근흡수 (Inflammatory root resorption)	-	1	37	2.7
			치수괴사 (Pulp necrosis)		1*	37	2.7

NA, not applicable

*Stage 4, 근관치료(Endodontic treatment) 시행

3. 효과성

효과성은 자가치아 이식술을 시행한 치아의 생존율 및 성공률, 삶의 질, 환자의 주관적 결과(환자 만족도, 심미적 결과), 골 재형성(Bone remodeling), 치주조직 치유, 기타로 평가하였다. 결과변수 중 삶의 질을 보고한 연구는 없었다.

3.1 생존율 및 성공률

자가치아 이식술을 시행한 치아의 생존율 및 성공률은 전향적 스플릿 마우스 연구 Grisar 등(2021)에서 보고하였다. 생존율은 추적관찰 시점에 이식된 치아가 구강 내 존재하는 것으로 정의하였고, 그 결과 수술 후 평균 28개월 시점에 100% (17/17명)의 생존율을 보였다. 성공률은 수술 후 12개월 시점에 측정된 심미적/방사선학적 결과를 반대측에 위치한 정상적으로 맹출한 생물학적 견치와 직접 비교하여, 이식된 자가치아가 자연치아 수준에 도달했는지를 판단하는 방식으로 정의되었다. 그 결과 성공율은 76.5% (13/17명)가 성공기준을 충족하였다고 보고하였다.

표 3.4 이식 치아의 생존율 및 성공률

연번	제1저자 (출판연도)	대상자	세부 내용	시점	자가치아 이식술군			비고
					n	N	%	
vs. 반대측 자연치아								
1	Grisar (2021)	성인+ 소아	생존율	평균 28개월	17	17	100	치아 생존율은 평가 시점에서 이식된 치아가 존재하는 것으로 정의함(Tooth survival was defined as the presence of the transplanted tooth during the evaluation) 수술 후 12개월째 임상적, 심미적, 방사선학적 평가(MCAI; AMCRI) [†] 와 반대측 생물학적 맹출 견치와 비교하여 반대측 자연치아 수준에 도달했는지를 판단
			성공률	12개월	13	17	76.5*	

*계산값.

MCAI, Maxillary Canine Aesthetic Index; AMCRI, Autotransplanted Maxillary Canine Radiological Index

3.2 환자 만족도

자가치아 이식술을 시행한 환자의 주관적 결과는 총 2편에서 보고하였다.

임플란트와 비교한 Esteve-Pardo 등(2024)에서는 환자 만족도를 주관적 통증, 주관적 염증, 시술에 대한 만족도, 전체 치료 만족도, 심미적 평가 점수로 나누어 보고하였고, 이 중 주관적 염증 점수에서 자가치아 이식술군이 평균 4.29 ± 2.92 , 임플란트군이 평균 1.86 ± 1.76 으로 자가치아 이식술군이 임플란트군보다 더 높았다($p=0.015$). 이외 항목에서는 두 군 간 유의한 차이가 없었다.

Grisar 등(2021)에서는 자가치아 이식술군의 심미적 결과를 Maxillary Canine Aesthetic Index (MCAI)로 평가한 결과, 평균 6점(범위 2~12점)으로 우수(excellent)한 것으로 나타났다. 이는 반대측 자연치아와 비교한 결과가 아닌 자가치아 이식술군의 단독 결과였다.

표 3.5 환자 만족도

연 번	제1저자 (출판연도)	대 상 자	세부내용	시점	자가치아 이식술군			대조군			p	비고
					mean	SD	N	mean	SD	N		
vs. 임플란트												
1	Esteve- Pardo (2024)	성인	주관적 통증 (Perceived pain)	2주	3.79	3.01	16	3.06	2.89	15	0.467	10점 척도 : 점수가 낮을수록 긍정적
			주관적 염증 (Perceived inflammation)	2주	4.29	2.92	16	1.86	1.76	15	0.015	
			시술에 대한 만족도 (Intervention satisfaction)	2주	9.35	1.21	16	8.4	2.3	15	0.26	10점 척도 : 점수가 높을수록 긍정적
			전체 치료 만족도 (Overall treatment satisfaction)	6개월	9.07	1.59	16	9.26	0.7	15	0.518	
			심미적 평가 (Esthetic assessment)	6개월	8.43	1.74	16	9.33	0.97	15	0.135	
vs. 반대측 자연치아												
2	Grisar (2021)	성인 + 소년	심미적 결과(MCAI)*		6	2~12	17					range
			우수 (excellent)	12개월	4	23.5	17					n/%/N
			양호(good)		9	52.9	17		NA			
			보통 (acceptable)		4	23.5	17					

* MCAI, Maxillary Canine Aesthetic Index

- 전치부 심미 평가, 특히 상악 견치(maxillary canine) 이식의 외관적 심미를 객관적으로 평가하기 위해 개발된 표준화된 심미 평가 도구

- 총 12개 항목, 각각 0~2점 척도

- 0~3점: 우수(excellent), 4~8점: 양호(good), 9~13점: 보통(acceptable), 13점 이상: 불량(poor)

NA, not applicable

3.3 저작기능

자가치아 이식술을 시행한 치아의 저작기능을 보고한 연구는 반대측 자연치아와 비교한 연구 1편(Suzuki 등, 2018)이었으며, 임플란트와 비교한 연구는 없었다. Suzuki 등(2018)은 성인을 대상으로 한 후향적 split-mouth 연구로, 선호 저작측, 촉각 역치 및 교합력 관련 지표를 평가하였다.

선호 저작측(preferred chewing side)은 실제 저작 시 환자가 더 자주 사용하는 측을 의미하며, 해당 측으로 씹는 빈도가 높을수록 기능적으로 더 선호되는 것으로 해석된다. 본 연구에서는 자가치아 이식 치아 측이 40%, 반대측 자연치아 측이 60%로 나타나 자연치아 측이 더 선호되었다.

촉각 역치(tactile detection threshold)는 교합 시 치아에 가해지는 미세한 자극이나 두께 변화를 인지할 수 있는 최소 자극 수준을 의미하며, 역치가 낮을수록 감각 기능이 더 우수한 것으로 해석된다. 본 연구에서는 자가치아 이식 치아 측의 촉각 역치가 반대측 자연치아보다 유의하게 높아(p<0.05), 감각 인지 능력은 자연치아보다 다소 낮은 것으로 평가되었다.

개별 교합력(individual occlusal force)은 해당 치아 또는 치열 부위가 발휘하는 씹는 힘을 의미하고, 교합력 비율(occlusal force ratio)은 전체 교합력 중 해당 부위가 차지하는 상대적 비중을 의미한다. 일반적으로 값이 높을수록 저작기능이 우수한 것으로 해석한다. 본 연구에서는 자가치아 이식 치아 측의 개별 교합력과 교합력 비율이 반대측 자연치아보다 유의하게 낮아($p < 0.05$), 저작 시 힘 전달 능력은 자연치아보다 다소 낮은 것으로 나타났다. 자가치아 이식 치아는 자연치아에 비해 감각 기능과 교합력 지표에서 일부 낮은 결과를 보였으나, 저작기능을 수행할 수 있는 수준으로 평가되었다.

표 3.6 저작기능

연번	제1저자 (출판연도)	대상자	세부내용	시점	자가치아 이식술군			반대측 자연치아군			비고
					n	N	%	n	N	%	
1	Suzuki (2018)	성인	선호 저작측 (Preferred chewing side)	평균 6년 (1~7년)	8	20	40	12	20	60	-
			촉각 역치 (Tactile Detection Threshold)		자가치아 이식술군에서 반대측 자연치아군보다 유의하게 높았음(< 0.05)	이식된 치아는 정상치보다 교합 감각이 둔화되어, 아주 미세한 접촉을 감지하는 능력이 대조군에 비해 낮음을 의미함					
			개별 교합력 (Individual occlusal force)		자가치아 이식술군에서 반대측 자연치아군보다 유의하게 낮았음(< 0.05)	저작 시 발생하는 개별 치아의 교합력(씹을 수 있는 힘)을 의미함					
		교합력 비율 (occlusal force ratio)	자가치아 이식술군에서 반대측 자연치아군보다 유의하게 낮았음(< 0.05)	이식된 치아에 과도한 교합 외상을 방지하기 위해, 최소 접촉면적(minimum contact area)으로 보철이 조정되었기 때문							

3.4 골 재형성

자가치아 이식술을 시행한 치아의 골 재형성은 총 3편의 연구에서 보고되었으며, 모두 반대측 자연치아와 비교한 연구였다. 골 재형성은 콘빔 전산화단층촬영(Cone-Beam Computed Tomography, CBCT) 또는 디지털 캘리퍼를 이용하여 측정하였다. 성인을 대상으로 한 Saiter Assis Beltrame 등(2024)과 소아를 대상으로 한 Plakwicz 등(2021) 연구에서는 골 두께 및 높이 관련 모든 지표에서 자가치아 이식술군과 반대측 자연치아군 간 통계적으로 유의한 차이는 확인되지 않아($p > 0.05$) 골 재형성에 있어 유사한 수준이었다. Czochrowska 등(2000) 연구에서는 변연골(marginal bone)과 백악법랑경계(cemento-enamel junction) 간 거리가 자가치아 이식술군 0.94 mm, 반대측 자연치아군 1.33 mm로 자가치아 이식술군에서 유의하게 짧게 나타났다($p < 0.05$). 다만 해당 값은 문헌상 정상 범위(약 1.0~2.0 mm) 내에 해당하여, 병적 소견으로 해석되지는 않았다.

표 3.7 골 재형성

(단위: mm)

연번	제1저자 (출판연도)	대상 자	세부내용	시점	자가치아 이식술군			반대측 자연치아군			p
					mean (median)	SD (range)	N	mean (median)	SD (range)	N	
1	Saiter Assis Beltrame (2024)	성인	협측 피질판과 협측 치조능선의 뭉음뼈 사이의 가장 큰 두께 (TBBMR)	평균 16.2년	0.85 (0.77)	0.30 (0.52~1.52)	13	0.79 (0.75)	0.36 (0.37~1.85)	13	0.782
			구개측 피질판과 구개측 치조능 선의 뭉음뼈 사이의 가장 큰 두께 (TPBMR)		0.94 (0.79)	0.34 (0.64~1.89)	13	1.09 (0.90)	0.50 (0.56~2.13)	13	0.405
			상악골 높이(HMB)		19.06 (18.80)	2.41 (15.40~22.30)	13	18.90 (18.80)	3.03 (11.60~22.90)	13	0.687
			상악골 중간 높이의 두께(TMB)		8.85 (8.43)	1.46 (6.93~12.3)	13	8.50 (8.96)	2.11 (4.7~13.0)	13	0.506
2	Plakwicz (2021)	소아	치조돌기의 높이(AH)	평균 4년	15.15	3.66 (8.92~21.31)	11	15.12	3.11 (9.12~21.41)	11	>0.05
			치조정 부위의 골 두께(ATMR)		7.75	1.28 (5.87~9.92)	11	7.98	0.72 (6.46~8.86)	11	>0.05
			치조돌기 중간 높이의 골 두께(ATMid)		7.54	1.77 (4.72~10.98)	11	8.03	1.71 (4.63~9.87)	11	>0.05
			협측(입술쪽) 골 두께(LBT)		0.78	0.34 (0.47~1.67)	11	0.75	0.15 (0.60~1.00)	11	>0.05
3	Czochrowska (2000)	소아	변연골(marginal bone)과 백악법랑경계(cemento enamel junction) 간 거리*	평균 4년	0.94	0.74	22	1.33	1.33	22	<0.05

* Scheid RC. Woelfel's Dental Anatomy (2017)에서는 건강한 치주에서는 법랑백선경계 ~ 변연골 crest까지의 거리가 약 1.0~2.0 mm 정도, 평균적으로 1.5 mm 내외를 정상으로 판단, 2 mm를 넘어서면 치조골 소실(흡수)이 시작된 것으로 판단함

- Marginal bone (Alveolar crest): 치조골(alveolar bone) 중 가장 상단부(치관쪽 경계)
- Cemento enamel junction (CEJ): 법랑질(enamel)과 백악질(cementum)이 만나는 경계선

TBBMR, Thickness of the buccal bone of the marginal ridge; TPBMR, Thickness of the palatal bone of the marginal ridge; HMB, Height of the maxillary bone; TMB, Thickness of the maxillary bone at its mid-height; AH, Height of alveolar process; ATMR, The thickness of the alveolar process at the marginal ridge; ATMid, The thickness of the alveolar process at the mid-height (half of the vertical dimension) of the alveolar process; LBT, The thickness of the labial bone of the marginal ridge

3.5 치주조직 치유

자가치아 이식술을 시행한 치아의 치주조직 치유에 대한 결과는 임플란트와 비교한 1편과 반대측 자연치아를 비교한 4편이 확인되었다.

3.5.1 임플란트와 비교

Esteve-Pardo 등(2024)은 성인을 대상으로 자가치아 이식술을 시행한 치아와 임플란트를 식립한 치아의 치주조직 치유 수준을 비교하였다. 평가 지표는 치은퇴축(recession)과 치은연 하방 연조직 부피 감소(volumetric reduction)였다. 치은퇴축은 기준 시점 대비 자가치아 이식군 -0.94 mm, 임플란트군 -1.35 mm로 두 군 간 유의한 차이는 없었다(NS). 즉, 치은 변연의 후퇴 정도는 두 군에서 유사한 수준이었다. 반면, 치은연 하방 연조직 부피 감소는 자가치아 이식군에서 전반적으로 더 적었다. 기준 시점에서는 자가치아 이식군 -0.86 mm, 임플란트군 -2.56 mm였으며(p<0.05), 치은연 하방 1 mm 지점에서는 각각 -0.51 mm와 -2.42 mm(p<0.05), 2 mm 지점에서는 -0.56 mm와 -1.99 mm, 3 mm 지점에서는 -0.56 mm와 -1.56 mm로 나타났다. 모든 측정 지점에서 자가치아 이식군의 감소 폭이 더 작아 연조직 형태 유지 측면에서 더 양호한 경향을 보였다. 치은퇴축 정도는 자가치아 이식술과 임플란트 간 유사하였으나, 치은연 하방 연조직 부피 유지 측면에서는 자가치아 이식술이 임플란트보다 우수한 결과를 보였다.

표 3.8 [vs. 임플란트] 치주조직 치유

연 번	제1저자 (출판 연도)	세부내용	자가치아 이식술군			임플란트군			p/ 비고
			mean (median)	SD (range)	N	mean (median)	SD (range)	N	
1	Esteve- Pardo (2024)	치은퇴축 (Recession, mm)	-0.94 (-0.87)	1.04 (-3.13-1.01)	16	-1.35 (-0.95)	1.10 (-3.47-0.16)	15	NS /ATT에 서 잇몸선 후퇴가 적음 (심미적으 로 양호)
		치은연 기준	-0.86 (-0.81)	0.74 (-2.27-0.16)	16	-2.56 (-2.87)	1.49 (-5.7-0.08)	15	<0.05
		치은연 하방 1mm 기준 (mm)	-0.51 (-0.32)	0.60 (-1.81-0.38)	16	-2.42 (-2.51)	1.31 (-5.32-0.29)	15	<0.05 / 자가치아 이식술군 에서 잇몸-골 조직 전체 부피가 임플란트 군에 비해 적게 감소함 (조직 안정성)
		치은연 하방 2mm 기준 (mm)	-0.56 (-0.45)	0.52 (-1.55-0.13)	16	-1.99 (-1.94)	1.09 (-4.32-0.29)	15	
		치은연 하방 3mm 기준 (mm)	-0.56 (-0.55)	0.51 (-2.0-0.3)	16	-1.56 (-1.49)	0.91 (-3.52-0.24)	15	

NS, Not significant

3.5.2 반대측 자연치아와 비교

자가치아 이식술을 시행한 치아와 반대측 자연치아의 치주조직 치유를 비교한 연구는 4편이었다. 해당 연구들은 반대측 자연치아와의 비교 결과를 기술하였으나, 반대측 자연치아의 구체적인 수치는 제시하지 않았다.

Grisar 등(2021)은 방사선학적 결과를 Autotransplanted Maxillary Canine Radiological Index (AMCRI)로 평가하였고, 그 결과 평균 9점(범위 1~37점)으로 양호(Good)한 수준이었다.

Suzuki 등(2018)이 보고한 동요도와 치주낭 깊이는 두 군 간 유의한 차이가 없었고, Czochrowska 등(2000)에서는 자가치아 이식술과 반대측 자연치아의 동요도, 플라그지수, 출혈지수, 치주낭 깊이를 비교했는데, 해당 결과에서 68% 이상의 환자가 두 군이 같은 수준이라고 하였다. 또한 부분 치수강 폐쇄는 모든 치아(100%, 22/22명)에서 진행되었다.

Schatz 등(1992)은 치주낭 깊이(pocket depth)가 대부분의 이식치에서 정상(normal) 수준을 유지한다고 하였고, 치주조직 치유는 소구치 이식군에서 전체 50% (단, 3단계 75%), 대구치 이식군에서는 4단계에서만 50%가 관찰되었다. 치수강 폐쇄는 단계가 낮은 미성숙치 일수록 재형성이 양호하였다. 치근 성장(root growth)은 소구치 이식군은 반대측 자연치아와 비교 시 정상이었으며, 대구치 이식군은 반대측 자연치아와 비교 시 정상 82.4% (14/17명), 비정상 17.6% (3/17명)로 나타났다.

표 3.9 [vs. 반대측 자연치아] 치주조직 치유

연번	제1저자 (출판연도)	대상 자	세부내용	시점	자가치아 이식술군			비고	
					n	%	N		
1	Grisar (2021)	성인+ 소아	방사선학적 결과 (radiological outcome)*	12개월	9	1~37	17	mean/range 불량(poor): 전정골 높이 및 두께 부족, 경막 및 치주인대 소실, 강직이 가장 흔하게 관찰되는 이상 소견	
			우수(excellent)		5	29.4	17		
			양호(good)		9	52.9	17		
			보통(acceptable)		2	11.8	17		
			불량(poor)		1	5.9	17		
2	Suzuki (2018)	성인	동요도(Tooth mobility)		Periotest [†] 결과 모두 정상 범위(-8 ~ +9)로 두 군 간 유의한 차이가 없었음				
			치주낭 깊이(Pocket depth)		모두 정상범위로 두 군 간 차이는 없었음				
3	Czochrowska (2000)	소아	동요도 (Tooth mobility)	평균 4년	중재군 = 대조군	15	68.2	22	- 수직 방향의 동요도 증가(점수 3 이상)를 보인 치아는 없었음 - 중재군 > 대조군: 치태 및 치은출혈 점수 증가 동반
			중재군 > 대조군		6	27.3	22		
			중재군 < 대조군		1	4.5	22		
			플라그지수 (Plaque index)		중재군 = 대조군	15	68.2	22	
			중재군 > 대조군		7	31.8	22		
			중재군 < 대조군		0	0.0	22		
			출혈지수 (Bleeding index)		중재군 = 대조군	16	72.7	22	
			중재군 > 대조군		5	22.7	22		
			중재군 < 대조군		1	4.5	22		
			치주낭 깊이 (Probing pocket depth)		중재군 = 대조군	15	68.2	22	
중재군 > 대조군	6	27.3	22	4mm보다 깊은 치주낭은 없었음					
중재군 < 대조군	1	4.5	22						
		치수강 폐쇄 (pulp obliteration)		22	100	22	반대측 자연치아가 있는 환자		
4	Schatz (1992)	소아	치주낭 깊이 (Probing pocket depth)	평균 6.2년	- 대부분의 이식치에서 치주낭 깊이가 정상(≤3mm) 수준 유지 - 치주낭 깊이가 4-5mm로 약간 증가: 6예 - 환자가 교정 치료 중이어서 치주낭 깊이를 측정하지 않았음: 4예				
			치주조직 치유 [†] (periodontal healing)		소구치 이식군	모든 발육단계에서 50%의 치주 치유율 단 stage 3 [§] 에서는 75%.			
			대구치 이식군		치주조직 치유 없음, 단 stage 4 [§] 에서만 50% 관찰				
			치수강 폐쇄 (pulp obliteration)		소구치 이식군	Stage 1-3: 100% Stage 4: 87.5% Stage 5: 50%	20	미성숙치일수록 혈류 재형성 양호	
							stage 3는 대구치 이식이 시행되지 않음		

연번	제1저자 (출판연도)	대상 자	세부내용	시점	자가치아 이식술군			비고
					n	%	N	
			대구치 이식군		Stage 1-5: 100% (Stage 4 17개: 90%)	17	1개 치수괴사 발생	
					부분적 치수강 폐쇄(partial pulp obliteration) 25개(73.5%), 완전 폐쇄(total obliteration) 9개(26.5%)			
					20	100	20	
		치근 성장 (root growth)	소구치 이식군	정상	Stage 1: 88.9% Stage 2: 82.1% Stage 3: 94.2% Stage 4: 90.8%		반대측 자연치아와 비교 시 root length > 2/3 정상으로 판정	
			대구치 이식군	정상	14	82.4	17	반대측 자연치아와 비교 시 root length > 2/3 정상으로 판정
			대구치 이식군	비정상	3	17.6	17	반대측 자연치아와 비교 시 root length < 1/2 비정상적으로 판정

*AMCRI (Autotransplanted Maxillary Canine Radiological Index)

- 치주인대(Periodontal ligament) 공간 존재, 치조백선(lamina dura), 치근단 폐쇄(Apical root closure), 치근단 병소(Apical radiolucency), 골유착(Ankylosis), 염증성 치근흡수(Inflammatory root resorption)로 평가

- 0-5점: 우수(Excellent), 6-10점: 양호(Good), 11-20점: 보통(Moderate), 21점 이상: 불량(Poor), 점수가 높을수록 병적 변화가 많고, 낮을수록 정상 치유 상태 의미

†Gluden Medizintechnik, Bensheim, Germany

‡ 치근의 대체흡수(replacement resorption) 가 방사선상 보이지 않는 상태

§ 치근 발육 단계. (stage 1: 미성숙, stage 5: 완성근). 발육이 미성숙할수록 재혈관화와 치유 가능성이 높음; Stage 1 : initial root formation; Stage 2: root length 1/4; Stage 3: root length 1/2; Stage 4: root length 3/4; Stage 5: root length complete open apex; Stage 6: apex 1/2 closed; Stage 7: apical closure complete; Stages 1 to 5 were the only stages taken into consideration in the present study

NA, not applicable

3.6 GRADE 근거수준 평가

GRADE 방법론을 사용하여 근거수준(certainty of evidence)을 평가하였다. 모든 결과는 대조법의 유형에 따라 별도로 평가하였기 때문에 GRADE 근거수준 역시 대조군에 따라 각 결과변수별 근거수준을 제시하였다.

3.6.1 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.

안전성에서 핵심적인 중요도는 ‘시술 관련 합병증 및 이상반응’으로 결정하였다. 효과성에서 핵심적인 중요도는 ‘생존율 및 성공률’, ‘환자의 주관적 결과’, ‘저작기능’로 결정하였고, 중요하지만 핵심적이지 않은 중요도는 ‘골 재형성’과 ‘치주조직 치유’으로 결정하였다.

표 3.10 결과변수 명칭 및 중요도 결정

구분		결과변수의 중요도								
		덜 중요한 (of limited importance)			중요하지만 핵심적이지 않은 (important but not critical)			핵심적인 (critical)		
안전성	시술 관련 합병증 또는 이상반응	1	2	3	4	5	6	⑦	8	9
	생존율 및 성공률	1	2	3	4	5	6	7	⑧	9
효과성	환자 만족도	1	2	3	4	5	6	⑦	8	9
	저작기능	1	2	3	4	5	6	⑦	8	9
	골 재형성	1	2	3	4	⑤	6	7	8	9
	치주조직 치유	1	2	3	4	5	⑥	7	8	9

3.6.2 GRADE 근거수준 평가

안전성과 효과성에 대한 GRADE 근거수준(Certainty)은 비플립위험 평가의 일부 지표에서 ‘높음’이나 ‘불확실’로 평가된 항목이 다수 발견되어 근거수준 지표에서의 비플립위험을 한 단계 낮추어 평가하였다. 비정밀성 항목은 Optimal Information Size (OIS) 기준을 만족하지 못하는 표본 수, 즉 이분형 결과 300명 미만인 경우 한 단계 낮추어 평가하였다.

이에 안전성과 효과성에 대한 GRADE 근거수준은 ‘낮음(Low)’으로 나타났다.

표 3.11 GRADE 근거수준 평가

Certainty assessment								치아 수		Summary of findings		Importance
대조군	No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	중재	비교	Impact	Certainty	
[안전성] 시술 관련 합병증 혹은 이상반응												
임플란트	1	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	16	15	- 자가치아 이식술: 초기 골유착 25% (4/16명), 협착 구강점막 손상 6.3% (1/16명), 조기 부목 탈락 12.5% (2/16명), 전정부 골괴사 조직 분리 6.3% (1/16명) - 임플란트: 임시지대주를 삭제(reduction) 혹은 제거(removal) 20% (3/15명)	⊕⊕○○ Low	Critical
비교기술 없음	3	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	62	NA	- 자가치아 이식술 · 잇몸 염증(Gingival inflammation): 3편 중 1편 88.2% (15/17명) · 골유착(Ankylosis): 3편 중 1편 17.6% (3/17명) - 염증성 치근흡수(inflammatory root resorption): 총 2편에서 보고, 한 편에서는 6주~12개월 시점에 11.8% (2/17명), 다른 한 편에서는 2.7% (1/37명)가 발생 - 촉진 시 통증(Palpation pain)은 수술 후 1주 시점에 발생하였으나 이후 시점에는 발생하지 않았음 - 이외 치근단 방사선 투과성(Periapical radiolucency) 병소, 병적 치주낭(pathological pocket), 강직의 징후(Signs of ankylosis), 뿌리 흡수(Root resorption) 등이 발생	⊕⊕○○ Low	
[효과성] 생존율 및 성공률												
반대측 자연치아	1	NRS	serious ^a	NA	not serious	not serious	NA	17	17	- 생존율: 수술 후 평균 28개월 시점, 100% (17/17명) - 성공률: 수술 후 12개월 시점, 67.5% (13/17명)	⊕⊕○○ Low	Critical
[효과성] 환자 만족도												
임플란트	1	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	16	15	- 주관적 통증, 주관적 염증, 시술에 대한 만족도, 전체 치료 만족도, 심미적 평가 점수로 나누어 보고함 - 이 중 주관적 염증 점수에서 자가치아 이식술군이 임플란트군보다 더 높았고 (p=0.015). 이외 결과에서는 두 군 간 유의한 차이가 없었음	⊕⊕○○ Low	Critical
[효과성] 저작기능												
반대측 자연치아	3	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	20	20	- 선호 저작측: 자가치아 이식술군 40% (8/20명) 보다 반대측 자연치아군 60% (12/20명) - 촉각 역치: 자가치아 이식술군에서 반대측 자연치아군보다 유의하게 높았음(p<0.05)	⊕⊕○○ Low	Critical
[효과성] 골 재형성												

Certainty assessment							치아 수		Summary of findings		Importance	
대조군	No. of studies	Study design	Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	중재	비교	Impact		Certainty
반대측 자연치아	3	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	46	46	<ul style="list-style-type: none"> - 1편, 변연골(marginal bone)과 법랑백선경계(cementoenamel junction) 간 거리: 자가치아 이식술군이 반대측 자연치아에 비해 짧았으나($p < 0.05$), 정상 범위 내 차이임 - 이외 결과에서는 두 군 간 유의한 차이가 없었음 	⊕⊕○○ Low	Important but not critical
[효과성] 치주조직 치유												
임플란트	1	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	16	15	<ul style="list-style-type: none"> - 치주조직의 부피: 치은연~치은연 하방 3mm 까지 모든 기준에서 자가치아 이식술군이 임플란트군에 비해 더 적게 감소함($p < 0.05$) - 치은퇴축: 두 군 간 유의한 차이가 없었음 	⊕⊕○○ Low	Important but not critical
반대측 자연치아	4	NRS	serious ^a	not serious	not serious	not serious	NA	99	82	<ul style="list-style-type: none"> - 1편, 방사선학적 결과(Autotransplanted Maxillary Canine Radiological Index (AMCRI)): 평균 9점(범위 1~37점), 양호(Good)한 수준으로 평가 - 1편, 동요도와 치주낭 깊이는 두 군 간 유의한 차이가 없었음 - 1편, 동요도, 플라그지수, 출혈지수, 치주낭 깊이: 모든 결과에서 자가치아 이식술군과 반대측 자연치아가 같은 경우가 68% 이상이었음. 치수강 폐쇄는 모든 치아(100%, 22/22명)에서 진행 - 1편 <ul style="list-style-type: none"> · 치주낭 깊이(pocket depth): 정상(normal) 수준 유지 · 치주조직 치유: 소구치 이식군 50% (3단계 75%), 대구치 이식군 4단계 제외한 이외 단계에서 치주조직 치유가 없었음(4단계 50%) · 치수강 폐쇄는 단계가 낮은 미성숙치 일수록 재형성이 양호 · 소구치 이식군은 반대측 자연치아와 비교 시 정상, 대구치 이식군은 정상 82.4% (14/17명), 비정상 17.6% (3/17명) 	⊕⊕○○ Low	

a. 비틀림위험 평가결과 중 '높음'으로 평가된 항목이 1개이거나 '불명확'이 2개 이상 시 한 단계 낮춤
NA, Not applicable; NRS, Not randomized study

1. 평가결과 요약

‘자가치아 이식술(Tooth Autotransplantation)’은 치아의 결손이 있는 경우 인접된 치아를 주변 구조물의 손상 없이 발치한 후 결손 부위에 재이식하는 방법이다. 동 기술은 신의료기술평가 제도 도입 이전에 비급여로 등재된 기술(보건복지부 고시 제2002-49호, 2002. 7. 18.)로 현재까지 비급여로 사용되고 있다. 유관기관 수요조사 시 국민건강보험공단에서 제안한 건으로 국민건강보험공단의 비급여 보고제도 대상 항목 중 진료비 규모가 상위에 해당하여 안전성 및 효과성에 대한 정보를 제공하기 위해 평가하고자 하여 2025년 제5차 의료기술재평가위원회(2025.5.16.)에서는 의료기술재평가 대상 안전으로 선정하였다.

체계적 문헌고찰 결과 최종 선택된 연구는 총 7편이었고, 총 환자 수는 169명(중재군: 자가치아 이식치아 수 142개, 대조군: 임플란트 치아 수 15개, 반대측 자연치아 수 126개)이었다. 연구유형별로는 전향적 코호트 연구와 전향적 스플릿 마우스(split-mouth) 관찰연구가 각각 1편, 후향적 스플릿 마우스(split-mouth) 관찰연구가 5편이었다. 비교기술별로는 임플란트 1편, 반대측 자연치아와 비교한 연구 6편이었고, 고정성 국소의치(브릿지)나 치아 재식술과 비교한 연구는 없었다. 추적관찰 기간은 13.4개월부터 74.4개월(6.2년)까지 다양하였다. 연구의 비뚤림위험 평가결과, ‘교란변수’는 모든 연구에서 고려하지 않아 ‘높음’으로 평가되었고, 이외 영역에서는 일부 연구에서 비뚤림위험이 높거나 불확실로 평가되었다.

1.1 안전성

자가치아 이식술의 안전성은 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중, 결손 부위에 이식 가능한 건강한 자가치아가 있는 환자를 대상으로 시술 관련 합병증 및 이상반응을 중심으로 평가하였다.

임플란트와 비교한 전향적 코호트 연구에서는 자가치아 이식술군에서 초기 골유착이 25%(4/16명), 협측 구강점막 손상이 6.3%(1/16명), 조기 부목 탈락이 12.5%(2/16명), 전정부의 골괴사 조직 분리가 6.3%(1/16명)에서 보고되었다. 임플란트군에서는 누공 형성 등으로 인한 임시지대주를 삭제(reduction)하거나 제거(removal)한 사례가 20%(3/15명) 발생하였다.

자가치아 이식술과 반대측 자연치아를 비교한 연구 3편에서는 자가치아 이식술군에서만 시술 관련 합병증 및 이상반응이 보고되었다. 한 편에서는 잇몸 염증이 88.2%(15/17명)로 가장 많이 발생하였고, 골유착이 17.6%(3/17명)에서 발생하였다. 염증성 치근흡수는 두 편의 연구에서 각각 11.8%(2/17명)와 2.7%(1/37명)에서 관찰되었고, 이 중 한 편에서 치수괴사가 2.7%(1/37명) 발생하여 근관치료가 시행되었다. 수술 후 1주 시점에서 일시적인 축진 시 통증이 보고되었으며, 이후 시점에서는 소실되었다. 이외에도

치근단 방사선 투과성 병소, 병적 치주낭, 강직 소견, 뿌리 흡수 등 방사선학적 이상 소견이 일부 연구에서 보고되었다.

1.2 효과성

자가치아 이식술의 효과성은 이식 치아의 생존율 및 성공률, 환자의 주관적 결과, 골 재형성, 치주조직 치유, 저작기능으로 평가하였다. 평가 항목 중 삶의 질을 보고한 연구는 없었다.

생존율 및 성공률은 한 편에서 보고하였고, 평균 28개월의 추적관찰에서 생존율 100% (17/17명)를 보였으며, 수술 후 12개월 시점의 심미적·방사선학적 평가 결과를 기준으로 한 성공률은 76.5% (13/17명)였다.

환자의 주관적 결과는 임플란트와 비교한 연구와 반대측 자연치아와 비교한 연구에서 평가되었다. 임플란트와 비교한 연구에서 환자의 주관적 결과는 주관적 통증, 주관적 염증, 시술에 대한 만족도, 전체 치료 만족도, 심미적 평가 점수로 구성하였고, 이 중 주관적 염증 점수에서 자가치아 이식술군이 더 높게 나타났으나 ($p=0.015$), 이외 다른 결과에서는 유의한 차이가 없었다. 이외 다른 연구에서는 자가치아 이식술군의 심미적 평가 점수(MCAI)가 평균 6점(범위 2~12점)으로, '우수(excellent)'한 수준에 해당하였다.

저작기능은 반대측 자연치아와 비교한 연구 한 편에서 보고되었다. 선호 저작측은 자가치아 이식술군 40% (8/20명)보다 반대측 치아군 60% (12/20명)에서 더 많았고, 촉각 역치는 자가치아 이식술군에서 유의하게 높았다($p<0.05$). 개별 교합력(Individual occlusal force), 교합력 비율(occlusal force ratio)은 자가치아 이식술군에서 반대측 치아군보다 유의하게 낮았다($p<0.05$).

골 재형성(Bone remodeling)은 3편의 연구에서 보고되었으며, 모두 반대측 자연치아와 비교한 결과였다. 콘빔 전산화단층촬영 또는 디지털 캘리퍼로 측정된 결과 대부분의 지표에서 두 군 간 유의한 차이가 없었다. 변연골과 법랑백선경계 간 거리에서는 자가치아 이식술군이 반대측 자연치아보다 약간 짧았으나($p<0.05$), 두 군 모두 정상 범위로 평가되었다.

치주조직 치유(Periodontal healing)는 임플란트와 반대측 자연치아를 각각 비교하였다. 임플란트와 비교한 연구에서는 치은연에서 하방 3mm까지의 치은부피 감소량이 자가치아 이식술군에서 임플란트군보다 더 적었다($p<0.05$). 반대측 자연치아와 비교한 연구 4편에서는 동요도, 플라그지수, 출혈지수, 치주낭 깊이 등 대부분의 임상 지표에서도 두 군 간 차이가 없었다. 다른 한 편에서 치근 성장은 소구치 이식군에서는 반대측 자연치아와 동일한 수준이었으며, 대구치 이식군에서는 반대측 자연치아와 비교하여 정상 82.5% (14/17명), 비정상 17.6% (3/17명)로 보고되었다.

안전성 효과성의 GRADE 근거수준은 낮음(Low)으로 평가하였다.

2. 결론

의료기술재평가 소위원회에서는 치아 결손이 있거나 예상되는 환자 중 결손 부위에 이식할 수 있는 건강한 다른 치아가 있는 경우, 결손 부위 회복 목적으로 시행한 '자가치아 이식술'에 대해 현재 평가결과에 근거하여 다음과 같이 제시하였다.

소위원회는 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중 결손 부위에 이식 가능한 건강한 치아가 있는 경우 결손 부위 회복 목적으로 시행한 자가치아 이식술은 전반적으로 안전한 기술로 평가하였다. 효과성 측면에서는 임플란트와 비교한 근거의 양이 적어 종합적인 판단은 어려웠으나, 반대측 자연치아와 비교 시 유사한 수준으로 회복된 점을 고려할 때 환자의 상태에 따라 선택적으로 사용할 수 있는 기술로 평가하였다. 또한 소위원회에서는 추가 고려사항 및 제언으로, 자가치아 이식술의 성공률이 증례 선택(case selection)과 기술 민감도(technique sensitivity)에 영향을 받는 치료임을 고려하여, 적절한 환자를 선정하고 숙련된 전문가가 시술할 경우 임플란트와 유사한 성과를 기대할 수 있다는 의견이었다. 또한 치근 표면의 줄기세포가 우수한 골재생 능력을 보이는 등의 조직학적 특성을 감안할 때, 임플란트 시술이 어려운 환자에서 임상적으로 유효한 대안이 될 수 있으며, 향후 기술 발전과 응용 가능성을 고려하면 치료 선택지로서의 잠재력이 높다는 의견을 제시하였다.

2025년 제4차 재평가전문위원회*(2025.12.8.)는 임상적 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상상황에서 치아 결손이 있거나 결손이 예상되는 환자 중 결손 부위에 이식 가능한 건강한 치아가 있는 환자를 대상으로 결손 부위 회복을 목적으로 사용 시 '자가치아 이식술' 사용을 '약하게 권고함'으로 심의하였다. 다만, 현재까지 축적된 근거가 충분하지 않아 향후 임플란트와 장기 효과를 비교한 연구가 필요하다고 제언하였다.

*「신의료기술평가에 관한 규칙」(보건복지부령 제1098호, 일부개정, 2025.9.7. 시행) 개정으로 재평가전문위원회가 새로 구성되어 2025년 9월부터 운영되고 있다.



1. 건강보험심사평가원. 비급여 진료비용 정보포털 [인터넷]. 원주: 건강보험심사평가원; [검색일 2025.4.21]. 이용가능: <https://www.hira.or.kr>
2. 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2025년 1월판 [인터넷]. 원주: 건강보험심사평가원; 2025 [검색일 2025.8.26]. 이용가능: <https://www.hira.or.kr>
3. 서울대학교치과병원. 질병정보: 고정성가공의치보철 [인터넷]. 서울: 서울대학교치과병원; [검색일 2025.8.26]. 이용가능: <https://www.snudhgw.org/gw/main/contents.do?menuNo=200140>
4. 국민건강보험공단. 보건의료빅데이터개방시스템-질병소분류(3단 상병) 통계 [인터넷]. 원주: 국민건강보험공단; 2025 [검색일 2025.4.21]. 이용가능: <https://opendata.hira.or.kr>
5. 국민건강보험공단. 자가치아 이식술 [인터넷]. 비급여 정보포털; [검색일 2025.4.23]. 이용가능: <https://www.nhis.or.kr/nbinfo/wbhfaa06200m28.do?mode=view&articleNo=11001229>
6. 김수영, 박동아, 서현주, 신승수, 이수정, 이민, 장보형, 차영주, 최인순, 박균익. 의료기술평가방법론: 체계적 문헌고찰. 서울: 한국보건 의료연구원; 2020.
7. 대한치과근관치료학회. 근관치료학. 서울: 대한치과근관치료학회; 2017.
8. 분당서울대학교병원. 치아 상실의 치료 [인터넷]. 성남: 분당서울대학교병원; [검색일 2025.8.25]. 이용가능: <https://www.snubh.org/service/info/com/view.do?BNO=220>
9. 서울아산병원. 임플란트 수술 [인터넷]. 서울: 서울아산병원; [검색일 2025.12.30]. 이용가능: <https://amc.seoul.kr/asan/healthinfo/management/managementDetail.do?managementId=365>
10. 식품의약품안전처. 의료기기통합정보시스템(알기 쉬운 의료기기) [인터넷]. 청주: 식품의약품안전처; 2025 [검색일 2025.4.21]. 이용가능: <https://emedi.mfds.go.kr>
11. 이종식, 박진우, 서조영, 이재목. 자가치아 이식술의 장기적인 임상적 평가. 대한치주과학회지. 2008;38(2):225-230.
12. 전남대학교병원. 자가 치아 이식술에 대하여 [인터넷]. 광주: 전남대학교병원; [검색일 2025.8.25]. 이용가능: <https://www.cnuh.com/health/disease.cs?act=view&infoid=148>
13. 질병관리청. 자가치아 이식 [인터넷]. 국가건강정보포털; 2021.04.23. [검색일 2025.12.31]. 이용가능: <https://health.kdca.go.kr>
14. 厚生労働省. 歯科診療報酬点数表: J004-3 歯の移植手術 [인터넷]. Tokyo: Ministry of Health, Labour and Welfare; 2024 [검색일 2025.1.30]. 이용가능: <https://shirobon.net>
15. Akhlef Y, Hosseini M, Schwartz O, Andreasen JO, Gerds TA, Jensen SS. Autotransplantation of premolars to the anterior maxilla: a long-term retrospective cohort study of survival, success, esthetic, and patient-reported outcome with up to 38-year follow-up. Dental Traumatology. 2024.
16. Almpani K, Papageorgiou SN, Papadopoulos MA. Autotransplantation of teeth in humans: a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigations. 2015;19:1157-1179.
17. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2007.
18. British Orthodontic Society. Advice sheet: tooth autotransplantation [인터넷]. London: British

- Orthodontic Society; 2022.05. [검색일 2025.8.26]. 이용가능: <https://www.bos.org.uk>
19. Brook AH. Multilevel complex interactions between genetic, epigenetic and environmental factors in the aetiology of anomalies of dental development. *Archives of Oral Biology*. 2009;54 Suppl 1:S3-10.
 20. Cremona M, Bister D, Sherriff M, Abela S. Prognostic factors, outcomes, and complications for dental autotransplantation: an umbrella review. *European Journal of Orthodontics*. 2024;46(1):cjad067.
 21. Czochrowska EM, Stenvik A, Bjerklin K, Zachrisson BU. Guidelines for autotransplantation of developing premolars to the anterior maxilla. *Seminars in Orthodontics*. 2020;26:61-72.
 22. Jang Y, Choi YJ, Lee SJ, Roh BD, Park SH, Kim E. Prognostic factors for clinical outcomes in autotransplantation of teeth with complete root formation: survival analysis for up to 12 years. *Journal of Endodontics*. 2016;42(2):198-205.
 23. Khalaf K. Prevalence of hypodontia and associated factors: a systematic review. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2014;5(1):9-16.
 24. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 2003;31 Suppl 1:3-24.
 25. Proffit WR, Fields HW, Larson B, Sarver DM. *Contemporary orthodontics*. 6th ed. St. Louis (MO): Elsevier; 2018.
 26. Saccomanno S, Valeri C, Di Giandomenico D, Fani E, Marzo G, Quinzi V. What is the impact of autotransplantation on the long-term stability and patient satisfaction of impacted canines? A systematic review. *Saudi Dental Journal*. 2024;36(10):1268.
 27. Sicilia-Pasos J, Kewalramani N, Peña-Cardelles JF, Salgado-Peralvo AO, Madrigal-Martínez-Pereda C, López-Carpintero A. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2022;26(5):3795-3805.
 28. Tan BL, Tong HJ, Narashimhan S, Banihani A, Nazzal H, Duggal MS. Tooth autotransplantation: an umbrella review. *Dental Traumatology*. 2023;39:2-29.
 29. UnitedHealthcare Dental. Oral surgery: miscellaneous surgical procedures [인터넷]. Minnetonka (MN): UnitedHealthcare Dental; 2025.08.01. [검색일 2025.1.30]. 이용가능: <https://uhcprovider.com>
 30. World Health Organization. *International statistical classification of diseases and related health problems: 10th revision (ICD-10), 2019 version*. Geneva: World Health Organization; 2019.

1. 위원회 운영

자가치아 이식술 재평가를 위해 기존 의료기술재평가위원회(19인) 및 관련 법령 개정에 따라 새로 구성된 재평가전문위원회(20인)*가 총 2회 개최되었다.

※ 「신의료기술평가에 관한 규칙」(보건복지부령 제1098호, 일부개정, 2025.9.7. 시행) 개정으로 재평가전문위원회가 새로 구성되어 2025년 9월부터 운영됨

1.1 2025년 제5차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2025년 5월 16일
- 회의내용: 재평가 프로토콜 및 소위원회 구성안 심의

1.2 2025년 제4차 재평가전문위원회

- 회의일시: 2025년 12월 8일
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정

2. 소위원회

‘자가치아 이식술’ 소위원회는 의료기술재평가자문단 명단에서 무작위로 선정된 각 분야 전문의 5인(치과 보존과 2인, 구강악안면외과 2인, 근거기반전문가 1인)과 소아치과학회 추천 1인(소아치과), 총 6인으로 구성하였다. 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2025년 6월 23일
- 회의내용: 평가계획 및 방법 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2025년 9월 2일
- 회의내용: 최종 선택문헌 및 분석 방법 논의

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2025년 11월 4일
- 회의내용: 최종 보고서 검토, 결론 및 근거수준 논의

3. 문헌검색현황

3.1 국외 데이터베이스

3.1.1 Ovid MEDLINE(R) 1946 ~현재

(검색일: 2025. 07. 01.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Tooth/ or tooth.mp.	235479
	2	teeth.mp.	149104
대상자 종합	3	1 OR 2	293696
중재	4	autotransplantation.mp. or exp Transplantation, Autologous/	58427
	5	autotransplant\$.mp. or exp Autografts/	12425
중재 종합	6	4 or 5	62394
종합	7	3 and 6	1479

3.1.2 Ovid-Embase 1974 ~현재

(검색일: 2025. 07. 01.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Tooth/ or tooth.mp.	412717
	2	teeth.mp.	143461
대상자 종합	3	1 OR 2	442225
중재	4	autotransplantation.mp. or exp Transplantation, Autologous/	30772
	5	autotransplant\$.mp. or exp Autografts/	50756
중재 종합	6	4 or 5	50875
종합	7	3 and 6	2112

3.1.3 EBM Reviews – Cochrane Central Register of Controlled Trials

(검색일: 2025. 07. 01.)

구분	연번	검색어	검색결과
대상자	1	exp Tooth/ or tooth.mp.	26939
	2	teeth.mp.	22037
대상자 종합	3	1 OR 2	37208
중재	4	autotransplantation.mp. or exp Transplantation, Autologous/	2643
	5	autotransplant\$.mp. or exp Autografts/	927
중재 종합	6	4 or 5	2928
종합	7	3 and 6	68

3.2 국내 데이터베이스

(검색일: 2025. 07. 01.)

데이터베이스	검색어	검색연구수	비고
KoreaMed	Tooth AND autotransplantation	23	advanced search
	Teeth AND autotransplantation	19	
	Tooth AND Transplantation	77	
	Teeth AND Transplantation	34	
	Tooth AND Autologous	20	
	Teeth AND Autologous	11	
	Tooth AND Autografts	15	
	Teeth AND Autografts	14	
	합계	213	
한국교육학술정보원 (RISS)	Tooth AND autotransplantation	81	advanced search, 국내학술지
	Teeth AND autotransplantation	81	
	Tooth AND Transplantation	165	
	Teeth AND Transplantation	165	
	Tooth AND Autologous	32	
	Teeth AND Autologous	32	
	Tooth AND Autografts	13	
	Teeth AND Autografts	13	
	합계	617	

4. 비돌림위험 평가 및 자료추출 양식

4.1 비돌림위험 평가

- RoBANS ver. 2.0

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

4.2 자료추출 양식

자료추출 양식(안)_중재평가

연번(Ref ID)					
1저자(출판연도)					
연구특성	<ul style="list-style-type: none"> 연구수행국 가* 연구설계: 연구대상: 				
연구대상	<ul style="list-style-type: none"> 환자 수 : 총 명 평균 연령: 세(Range:) 				
중재법(N)	•				
비교중재법(N)	•				
추적관찰 및 결과변수	• 추적관찰기간				
결과분석방법	• 결과변수(정의 포함)				
연구결과-안전성	결과변수	치료군 n/N	비교군 n/N	군 간 P-value	
연구결과-효과성	<ul style="list-style-type: none"> 결과변수 - 이분형 결과변수 				
	결과변수	치료군 n/N	비교군 n/N	군 간 P-value	
연구결과-효과성	<ul style="list-style-type: none"> - 연속형 결과변수(1) 				
	결과변수	n	M±SD	n	M±SD
결론					
funding					
비고					

* 제1저자 기준

5. 최종선택연구

연번	서지정보
1	Esteve-Pardo GL-M, A. Esteve-Colomina, L. Dental Autotransplantation or Immediate Single Implant for the Replacement of a Hopeless Molar: A Comparative Case Series Study. <i>The International journal of periodontics & restorative dentistry</i> . 2024:1-27.
2	Saiter Assis Beltrame LDB, J. Jacy da Silva Almeida, T.Batista Gagno Intra, J.Carneiro Nunes, F.de Freitas Britto, C.Barcellos de Freitas Coutinho, N.Rangel Zanetti, G.Frozoni, M. Evaluation of Bone Growth around Autotransplanted Teeth Using Cone-Beam Computed Tomographic Images. <i>Journal of Endodontics</i> . 2024;50(5):590-5.
3	Grisar KS, M.Ezeldeen, M.Shaheen, E.De Kock, L.Politis, C.Jacobs, R. Survival and success of autotransplanted impacted maxillary canines during short-term follow-up: A prospective case-control study. <i>Orthodontics & craniofacial research</i> . 2021;24(2):222-32.
4	Plakwicz PA, J. O.Gorska, R.Burzykowski, T.Czochrowska, E. Status of the alveolar bone after autotransplantation of developing premolars to the anterior maxilla assessed by CBCT measurements. <i>Dental Traumatology: official publication of International Association for Dental Traumatology</i> . 2021;37(5):691-8.
5	Suzuki TO, T.Long, J.Vanegas Saenz, J. R.Miyashita, M.Matsuda, M.Sasaki, K. Periodontal tactile sensation and occlusal loading condition of autotransplanted teeth: A retrospective pilot study. <i>Journal of prosthodontic research</i> . 2018;62(1):84-8.
6	Czochrowska EMS, A. Album, B. Zachrisson, B.U. Autotransplantation of premolars to replace maxillary incisors: a comparison with natural incisors. <i>American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics</i> : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2000;118(6):592-600.
7	Schatz JPJ,J.P. Long-term clinical and radiologic evaluation of autotransplanted teeth. <i>International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery</i> . 1992;21(5):271-5.

발행일 2026. 4. 30.

발행인 이재태

발행처 한국보건의료연구원

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

ISBN : 979-11-7337-157-8