

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-25-001-38



의료기술재평가보고서 2025

화학 미각기능검사 [감지역치 및 인지역치]

의료기술재평가사업 총괄

김민정 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장

서재경 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가기획팀 팀장

연구진

담당연구원

박지호 한국보건의료연구원 재평가기획팀 주임연구원

부담당연구원

이자연 한국보건의료연구원 재평가기획팀 부연구원

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	i
I. 서론	1
1. 평가배경	1
1.1 평가대상 의료기술 개요	1
1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황	3
1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술	6
1.4 체계적 문헌고찰 및 일차문헌 현황	10
1.5 기존 의료기술평가	12
2. 평가목적	12
II. 평가방법	13
1. 문헌고찰	13
1.1 개요	13
1.2 핵심질문	13
1.3 문헌검색	15
1.4 문헌선정	16
1.5 자료추출	16
1.6 자료합성	17
1.7 교과서 검색	17
1.8 가이드라인 검색	17
1.9 국내 전문학회 의견수렴	18
2. 권고등급 결정	18
III. 평가결과	19
1. 연구선정 결과	19
1.1 연구선정 개요	19
1.2 선택연구 특성	20
2. 평가결과	28
2.1 효과성 결과	28
2.2 교과서 검토결과	41
2.3 가이드라인 검토결과	42
2.4 국내 전문학회 검토결과	44

IV. 결과 요약 및 결론	48
1. 평가결과 요약	48
1.1 문헌 검토	48
1.2 교과서 및 가이드라인 검토	49
1.3 전문학회 의견	50
2. 결론	50
V. 참고문헌	52
VI. 부록	54
1. 위원회 운영	54
2. 소위원회	55
3. 문헌검색 현황	56
4. 자료추출 양식	57
5. 최종 선택문헌	58

표 차례

표 1.1 미각검사 분류	3
표 1.2 유사의료기술의 식품의약품안전처 허가사항	3
표 1.3 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황	4
표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세	4
표 1.5 미각검사 비용현황	4
표 1.6 국외 보험 및 행위등재 현황	5
표 1.7 미각장애 관련 국내 환자 현황	7
표 1.8 체계적 문헌고찰 요약	10
표 1.9 일차문헌 요약	11
표 2.1 PICOST-SD 세부내용	13
표 2.2 화학 미각기능검사의 사용 대상, 목적 및 방법	14
표 2.3 국외 전자 데이터베이스	16
표 2.4 연구 선정기준 및 배제기준	16
표 2.5 검토대상 교과서	17
표 2.6 가이드라인 검색원	17
표 2.7 권고등급 체계 및 정의	18
표 3.1 선택연구 특성	21
표 3.2 비교검사와의 상관성	28
표 3.3 비교검사와의 점수 비교	29
표 3.4 검사 신뢰도	40
표 3.5 가이드라인 검색결과	42
표 3.6 미각검사의 임상적 필요성 및 적응증	44
표 3.7 미각검사의 목적	45
표 3.8 미각검사의 방법	46
표 3.9 기타 의견	47

그림 차례

그림 3.1 연구선정 흐름도	19
-----------------------	----

요약문(국문)

평가배경

‘미각검사[인지 및 역치검사](taste test)’는 고삭신경 또는 안면신경 손상이 의심될 때 병변 유무 및 이환 정도를 확인하고, 안면신경 손상의 경우 손상 부위를 판단하기 위해 시행하는 검사이다. 동 검사는 신의료기술평가제도 도입 이전인 2001년에 비급여로 등재된 기술로, 비급여 보고제도 대상 항목에 대한 유관기관의 수요조사를 통해 제안되었으며, 관련 검토 절차를 통해 재평가 대상 항목으로 선정되었다. 2025년 제5차 의료기술재평가위원회(2025.5.16.)에서 재평가 계획서 및 소위원회 구성(이비인후과 2인, 신경과 2인, 근거기반의학 1인)에 대한 심의를 받았다.

이후 소위원회는 미각검사의 측정 원리와 분류 체계를 안전(행위)명에 보다 명확히 반영하기 위해 ‘화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치](chemical taste function test [detection threshold, recognition threshold])’로 안전명을 변경하고 재평가를 수행하였다.

평가목적

본 평가의 목적은 미각기능 손상(의심)환자에서 화학 미각기능검사의 임상적 유용성에 대한 최신 근거를 제공하고, 동 기술 사용에 대한 의료기술재평가 권고등급을 결정하기 위함이다.

평가방법

소위원회는 동 검사가 2001년 복지부 고시 제정 이후, 의료기술의 발전과 최신 임상 근거의 축적에 따라 임상 적용 범위가 확대된 것으로 판단하였다. 그러나 현행 고시상 적응증, 사용 목적 및 방법 등을 포함한 행위정의는 제정 당시의 임상 환경을 기반으로 마련되어 있어 최근의 임상적 활용 범위를 충분히 반영하지 못하는 한계가 있었다. 소위원회는 최신 문헌, 가이드라인 및 관련 전문학회 의견을 종합적으로 검토하여 현재 임상에서의 사용 대상, 목적 및 방법을 적절히 반영할 수 있도록 관련 내용을 최신 근거에 맞게 정비하였다. 이에 따라, 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치] (chemical taste function test [detection threshold, recognition threshold])는 신경학적 손상, 약물, 전신 질환 등 다양한 원인에 의한 미각기능 손상(의심)환자를 대상으로 미각기능 정도를 정량적으로 평가하기 위해 실시하는 검사로 정의하고 재평가를 수행하였다.

평가방법과 관련하여 소위원회는 현재 화학 미각기능검사가 검사 원리와 기본적인 측정 개념은 동일

하게 적용되고 있으나, 검사 환경(조건) 및 매체(스트립, 용액 등), 시약의 농도 단계 및 용량, 자극 부위 및 간격, 점수 체계 및 해석 등 검사 프로토콜이 기관 또는 연구마다 상이하여 검사절차 및 평가 기준의 표준화가 충분히 확립된 상황으로 보기는 어렵다고 판단하였다. 또한 화학 미각기능검사를 대체할 수 있는 객관적인 참고표준 검사도 부재하여 임상적 활용이 제한적인 상황을 종합적으로 고려하여, 본 평가는 체계적 문헌고찰 대신 문헌고찰을 통해 검사의 타당도와 신뢰도를 평가하고, 교과서, 가이드라인 및 관련 전문학회 의견을 수렴하여 임상적 유용성을 검토하였다. 모든 평가방법은 평가목적에 고려하여 “화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치] 소위원회(이하 ‘소위원회’)”의 논의를 거쳐 확정하였다.

본 평가의 핵심질문은 “화학 미각기능검사는 미각기능 손상 (의심)환자에서 미각기능 정도를 정량적으로 평가하는 데 임상적으로 효과적인가?”로 설정하였다. 핵심질문을 정하기 위해 소위원회에서 논의된 세부적인 사항은 다음과 같다. 대상환자 및 사용목적과 관련하여, 현행 복지부 고시에서 미각검사 정의는 고삭 또는 안면신경 손상이 의심되는 환자를 대상으로 병변 유무 또는 손상 부위를 판단하기 위해 시행하도록 명시하고 있다. 그러나 미각기능 손상은 신경손상에 국한되지 않고, 전신질환, 약물 또는 치료, 감염, 노화, 호르몬 변화 등 다양한 요인에 의해 발생할 수 있는 것으로 관련 문헌검토 결과와 소위원회 논의를 통해 확인되었다. 이에 본 평가에서는 대상환자를 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 의한 미각기능 손상 (의심)환자로 설정하고, 사용목적은 미각기능의 정도를 정량적으로 평가하기 위함으로 하였다. 비교검사는 주관적 자가보고 평가(self-reported taste)로 설정하였다. 참고로 전기미각검사는 국내 미등재 기술로, 임상에서 시행된 사례가 거의 없어 비교검사에서 제외하였다. 의료결과는 검사 타당도 및 신뢰도로 설정하였다. 검사 신뢰도의 경우, 환자보다 정상인 대상 반복측정을 통해 변동성을 평가하는 특성을 고려하여 건강한 대상 연구도 포함하였다. 문헌검토는 국외 2개(Ovid-MEDLINE, Ovid-EMBASE) 데이터베이스와 수기로 검색하였다(최종검색일: 2025.6.12.). 최종 선택연구는 사전에 정한 자료추출 서식을 활용하여 한 명의 검토자가 우선적으로 자료를 추출한 후 다른 한 명의 검토자가 추출된 결과를 독립적으로 검토하였다. 의견이 불일치한 경우 평가자 간 합의를 통해 일치된 결과를 도출하였으며, 추출한 자료는 질적 검토 방법을 적용하여 기술하였다.

또한, 임상적 유용성을 평가하기 위해 교과서 및 가이드라인을 검토하였다. 가이드라인은 국내 임상진료지침 정보센터(Korean Medical Guideline Information Center), 국제 진료지침 네트워크(Guideline International Network), Trip Medical Database 등에서 ‘taste disorders’, ‘taste or gustatory test’ 등 주요어를 조합하여 검색하였다(2025.9.15.). 이후 소위원회에서 교과서 및 가이드라인의 적절성을 확인하였다. 국내 전문학회 의견은 소위원회의 추천을 받아 관련 학회에 의견을 요청하였다.

본 평가는 소위원회의 검토 결과를 바탕으로 재평가전문위원회에서 최종심의 후 의료기술재평가 권고등급을 결정하였다.

평가결과

1.1 문헌 검토

연구 문헌은 총 38편(연구대상자 4,170명, 중재군 3,466명, 비교군 704명)이 포함되었다. 대상환자는 미각 또는 후각장애 호소환자 6편, 항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료) 받은 환자 8편, coronavirus disease-19 (COVID-19) 감염 환자 6편, 안면신경 손상 유발 수술 (등골절제술, 인공와우 수술) 또는 발치(제3대구치) 환자 5편, 신경계(파킨슨병, 경부근긴장이상) 또는 자가면역성(쇼그렌증후군) 질환 4편, 임신부 2편, 노인 1편, 건강인(검사-재검사 신뢰도 보고 연구 한정) 6편이었다. 중재검사는 Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany) 검사를 포함한 연구가 23편으로 가장 많았으며, YSK gustatory function (YGF) 검사 2편이었다. 그 외 Taste-drop method 등 실험실(기관) 개발 도구를 사용하거나, 전구강 또는 국소검사, 감지 및 인지역치검사로 검사 부위 또는 분류 방법을 검사명으로 언급하였다. 비교검사는 시각적아날로그척도(visual analog scale, VAS) 또는 수치등급척도(numerical rating scale, NRS)를 이용하여 연속형 정량평가를 수행한 연구는 15편이었다. 이 외 미각 증상의 유무나 불편함(민감도) 정도를 normal/impaired, absent/reduced/good, average/above average/moderately below average/severely below average 등으로 이분형 또는 3-5점 Likert 척도로 범주형 정성평가를 한 연구는 14편이었다. 의료 결과로 검사 타당도를 보고한 연구는 35편이었으며, 검사 신뢰도 결과를 보고한 연구는 6편이었다.

검사 타당도 결과 중 비교검사(주관적 자가보고 평가)와의 상관성을 보고한 연구는 2편이었다. 이 중 1편은 상관계수가 0.04로 상관성이 거의 없었으며, 다른 1편은 측정값을 제시하지 않았으나 유의한 상관성은 없는 것으로 보고하였다. 동 검사와 일치도를 보고한 연구는 없었다. 비교검사와의 결과(점수) 비교를 보고한 연구는 32편이었다. 중재검사와 주관적 자가보고 평가 간 결과의 방향성은 측정값을 제시하지 않은 1편을 제외하고, 불일치하는 연구는 25편, 대체로 일치하는 연구는 6편이었다. 검사 간 불일치 결과를 보고한 25편은 중재검사에 비해 주관적 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보고한 연구 13편, 과소평가하는 경향을 보고한 연구는 12편이었다. 다만, 검사 간 비교 측정 단위가 상이한 연구가 일부 포함되어 있어 결과 해석 시 주의가 필요하다.

검사 신뢰도 결과는 6편에서 검사-재검사(반복측정) 신뢰도와 내적 일치도를 보고하였고, 검사-재검사 신뢰도 결과는 급내상관계수(intraclass correlation coefficient, ICC)와 상관계수(r)로 보고하였다. ICC는 3편에서 보고하였고, 0.61~0.74로 중등도 수준의 일관성을 보였다. 상관계수(r)는 5편에서 보고하였고, 0.28~0.80로 통계적 유의성을 보고하지 않은 1편을 제외하고 모든 연구에서 유의한 상관성을 보였다. 이 중 실험실 개발 검사를 제외한 Taste Strips (0-16점) 검사에서 상관계수는 0.38~0.74였으며, Taste Strips 검사에서 2배 농도로 희석하여 정밀도를 강화한 Sensitive Taste-drop (0-40점) 검사의 상관계수는 0.73~0.80이었다. 크론바흐 알파값(Cronbach's α)은 3편에서 보고하였고, 검사의 맛 자극 항목 간 내적 일치도는 0.55~0.88이었다.

1.2 교과서 및 가이드라인 검토

국내외 교과서 5편을 검토한 결과, 미각장애를 평가하는 데 정량적 미각검사가 핵심적인 평가도구로 제시되었다. 대부분의 교과서에서 주관적 자가보고 평가는 불충분하며, 표준화된 자극을 이용한 객관적 검사가 필요하다고 언급하였다. 또한, 미각검사는 필요 시 후각검사와 함께 시행되어야 하며, 선별검사 시 이상이 있을 경우 정규 참조값(normative data)을 갖춘 검증된 정신물리학적 미각검사를 추가 시행할 것을 제안하였다. 일부 교과서는 신경 손상 감별, 약물 또는 질환 관련 기능 저하 평가 등 임상적 활용 범위를 명시하였으며, 미각장애가 영양불균형이나 삶의 질 저하로 이어질 수 있어 조기 진단과 치료적 접근의 중요성을 강조하였다.

국내외 가이드라인(전문가 합의 기반) 6편을 검토한 결과, '맛'은 미각뿐만 아니라 후비강 후각(retronasal olfaction), 삼차신경 감각(매운 자극, 온도 등), 시각, 질감 등이 통합되어 형성되는 복합 화학감각으로 정의하였다. 따라서 미각이상을 호소하는 경우에는 후각 및 삼차신경 이상 여부를 감별하기 위해 미각검사 시행이 필수적이라고 제시하였다. 특히 국제비과학회와 영국비과학회는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 등 기본 미각에 대한 표준화된 선별검사를 시행할 것을 제안하였으며, 선별검사에서 이상이 있거나 후비강 후각과 순수 미각의 구분이 어려운 경우에는 정밀 미각검사를 추가 시행할 것을 제안하였다. 또한 후각장애 환자에서 동반되는 미각이상은 후비강 후각 손상에 기인할 수 있으므로, 미각검사는 후각기능 평가 시 보조적 도구로 활용하되, 단독 결과 해석에는 주의가 필요하다고 언급하였다. 아울러 COVID-19 감염 환자에서 미각검사는 질환의 조기진단과 병태생리적 감별에 기여하는 중요한 임상 도구로 언급되었고, 전반적으로 후각기능 평가와 함께 시행되어야 하는 필수적 감각기능검사로 제시하였다.

1.3 전문학회 의견

국내 2개 전문학회의 의견 수렴 결과, 미각검사는 미각저하 및 미각마비 환자 평가에 필수적인 검사로, 향후 임상적 활용이 확대될 것으로 전망하였다. 특히 화학 미각검사는 인체에 무해하고 재현성이 높으며, 주관적 자가보고 설문보다 객관적이고 신뢰도 높은 평가도구라는 의견이었다. 또한 현행 '미각검사[인지 및 역치검사]'의 정의 및 분류체계는 맛 자극의 존재를 처음으로 감지할 수 있는 최소 농도를 측정하는 감지역치(detection threshold), 맛의 질(단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 등)을 올바르게 구별할 수 있는 최소 농도를 측정하는 인지(식)역치(recognition threshold), 역치 상부 농도 범위에서 농도-강도 함수 및 경사를 산출하여 미각저하, 미각과민, 미각왜곡을 정량화하는 초역치강도(suprathreshold intensity)의 세 가지 정량적 분류체계를 표준화하여 적용할 것을 제안하였다. 전반적으로 미각검사는 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 따른 미각기능 저하를 객관적으로 평가하고, 치료효과를 판정하는 데 활용할 수 있는 임상검사라는 의견이었다.

결론 및 권고결정

의료기술재평가 소위원회에서는 현재의 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 제언하였다.

소위원회는 상용화된 화학 미각기능검사 도구(Taste Strips)를 이용한 검사-재검사 신뢰도의 상관계수가 0.38~0.74로 편차가 컸으나, 정밀도를 강화한 2배수 농도 기반 검사에서는 0.73-0.80로 비교적 높은 상관성이 확인된 점과 관련하여, 현재 국제적으로 상용화된 화학 미각검사 도구는 스크리닝 도구로서 정밀도(세부 구분 능력)가 다소 낮을 수 있으며, 피검자의 상태(피로도, 음식 섭취, 구강 상태 등), 검사 간 측정 간격, 외부 환경 변화 등 다양한 검사 조건의 차이가 검사 결과의 일관성을 저해할 수 있다는 의견이었다. 화학 미각기능검사와 주관적 자가보고 평가(self-reported taste) 간 약 80%의 불일치를 보이는 것은 미각(맛)이 복합 화학감각으로 단일 검사로는 정확한 평가가 어려운 점을 보여주는 결과로, 주관적 평가와 함께 미각 수용체의 역치(detection/ recognition threshold)를 측정하는 정량적 검사의 필요성이 강조된다고 판단하였다. 또한 교과서, 가이드라인 및 국내 전문학회 의견에서도 질환, 감염, 신경손상, 약물 영향 등으로 발생하는 미각기능 변화를 정량적으로 평가하는 데 미각검사의 필요성을 공통적으로 언급하고 있어, 임상적으로 신뢰할 수 있는 검증된 화학 미각기능검사의 시행이 필요하다는 의견이었다. 다만, 검사 정밀도 향상을 위해서는 피검자의 상태 통제, 검사 간 적절한 간격 설정, 검사 환경의 일관성 확보 등 검사 프로토콜의 표준화가 필수적이며, 이미 상용화된 화학 미각기능검사 도구라 하더라도 농도 단계를 세분화하는 등의 기술적인 개선이 필요할 것으로 제언하였다.

2026년 제1차 재평가전문위원회*(2026.1.9.)는 소위원회 결론 및 분과의견을 검토하여 다음과 같이 심의·의결하고 재평가 권고등급을 결정하였다.

재평가전문위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상 상황에서 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 따른 미각기능 손상 (의심) 환자를 대상으로 미각기능 정도를 정량적으로 평가하는 데 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 사용을 '권고 보류'로 결정하였다. 또한 검사 장비 및 시약에 대한 허가 당국의 제도적 승인과 성능 검증에 대한 근거가 확보된 이후에 재평가를 추가 시행하는 것이 필요하다고 판단하였다.

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

주요어

미각장애, 화학 미각기능검사, 임상적 유용성

Taste Disorders, Chemical Taste (Gustatory) Function Test, Clinical Utility

알기 쉬운 의료기술재평가

미각기능 손상 의심 환자에서 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]는 유용한가요?

질한 및 의료기술

미각장애는 맛을 정상적으로 느끼지 못하는 상태(미각저하, 미각상실, 미각이상 등)로 고령화, 약물 부작용(항암 및 방사선치료 등), 구강건조, 감염성 질환의 후유증 등 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 또한 미각장애는 단순한 감각이상에 그치지 않고 식욕저하, 체중감소, 영양 불균형 등으로 이어져 삶의 질을 저하시킬 수 있다. 화학 미각기능검사는 이러한 미각장애를 정량적으로 측정하기 위한 검사이다. 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛 등 기본적인 맛을 가진 여러 농도의 맛 용액을 혀에 적용하여, 환자가 어느 농도에서 맛을 느끼는지(감지역치)와 무슨 맛인지 정확히 구별할 수 있는지(인지역치)를 수치로 확인할 수 있다. 현재 건강보험에서 비급여로 적용되고 있다.

의료기술의 임상적 유용성

총 38편의 문헌 검토 결과, 검사 타당도 결과는 환자의 주관적 자가보고(환자가 느끼는 미각장애 정도)와 비교하여 상관성은 거의 없었으며, 두 평가 간 결과의 방향성은 다수의 연구에서 일치하지 않았다. 이는 주관적 자가보고가 실제 미각기능을 과대 또는 과소평가할 가능성이 있는 것으로 보고하였다. 검사 신뢰도 결과에서 반복측정 신뢰도와 내적 일치도는 전반적으로 중간 이상으로 보고하였다. 또한 교과서, 가이드라인, 국내 전문학회 의견을 검토한 결과, 약물 중단 또는 변경, 구강건조 치료 등 임상적 개입 여부를 판단하거나 치료 효과를 판정하는 데 있어 화학 미각기능검사의 필요성을 공통적으로 언급하였다.

결론

재평가전문위원회는 임상적 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때, 국내 임상 상황에서 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 따른 미각기능 손상 의심 환자를 대상으로 미각기능 정도를 정량적으로 평가하는 데 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 사용을 '권고 보류'로 결정하였다. 또한 검사 장비 및 시약에 대한 허가당국의 제도적 승인과 성능 검증에 대한 근거가 확보된 이후에 재평가를 추가 시행하는 것이 필요하다고 판단하였다.

1. 평가배경

미각검사[인지 및 역치검사](taste test)는 고삭신경 또는 안면신경 손상이 의심될 때 병변 유무 및 이환 정도를 확인하고, 안면신경 손상의 경우 손상 부위를 판단하기 위해 시행하는 검사이다. 동 검사는 신의료기술평가제도 도입 이전인 2001년에 비급여로 등재된 기술로, 비급여 보고제도 대상 항목에 대한 유관기관의 수요조사를 통해 제안되었으며, 관련 검토 절차를 통해 재평가 대상 항목으로 선정되었다. 2025년 제5차 의료기술재평가위원회(2025.5.16.)에서 재평가 계획서 및 소위원회 구성(이비인후과 2인, 신경과 2인, 근거기반의학 1인)에 대한 심의를 받았다.

이후 소위원회는 미각검사의 측정 원리와 분류 체계를 안전(행위)명에 보다 명확히 반영하기 위해 '화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치](chemical taste function test [detection threshold, recognition threshold])'로 안전명을 변경하고 재평가를 수행하였다.

1.1 평가대상 의료기술 개요

1.1.1 미각(gustation)

맛(taste)은 음식과 음료 속 물질, 예를 들어 당류나 유독한 알칼로이드와 같은 성분을 식별하는 데 중요하다. 쓴맛과 단맛과 관련된 미각 수용체는 구강 내에 위치할 뿐만 아니라 소화기계와 호흡기계에서도 발견되며, 이들 기관에서는 대사 조절 및 세균 방어에 관여한다(Doty et al., 2022).

구강 내에서 미각 수용세포는 미뢰(taste buds) 안에 존재한다. 미뢰는 구강 상피 표면에 있는 작은 플라스크(병) 모양의 구조로, 주로 유두(papillae)라 불리는 돌기 위에 있다. 후각 수용세포와 마찬가지로, 미각 수용세포도 주기적으로 소멸하고 새로운 세포로 대체된다. 인간은 약 7,500개의 구강 내 미뢰를 가지고 있으며, 버섯모양(fungiform) 유두 위에 있는 미뢰는 안면신경(cranial nerve VII, CN VII)의 고삭신경 분지(chorda tympani)에 의해 지배된다. 연구개의 미뢰는 CN VII의 대천추체신경(greater superficial petrosal nerve) 분지의 구개(palatine) 분지가 지배하며, 앞쪽 잎모양(anterior foliate) 유두의 미뢰도 CN VII이 지배한다. 뒤쪽 잎모양(posterior foliate) 유두와 유곽(circumvallate) 유두의 미뢰는 설인신경(CN IX)에 의해 지배된다. 구강인두에 위치한 미뢰는 미주신경(CN X)이 지배한다(Drarení et al., 2019). 미뢰에서 감지된 미각 신호는 맛에 따라 다음과 같은 수용체 기전을 통해 처리된다.

단맛과 감칠맛(umami)은 세 개의 G protein-coupled receptors (GPCRs)에 의해 인식되며, 이들은 각각 T1R1, T1R2, T1R3로 명명된 수용체이다. 쓴맛은 T2R 수용체에 의해 매개되며, 이는 약 30종의 GPCRs 계열로, 단맛과 감칠맛 수용체를 발현하는 세포와는 다른 세포에 발현된다. 짠맛은 Na⁺ 이온이 특수한 세포막 채널을 통해 세포 내로 유입되면서 발생한다. 신맛은 여러 수용체가 관여하는 것으로 여겨지나, PKD2L1이 주요 신맛 수용체일 가능성이 높다. 미뢰를 지배하는 신경들은 연수의 고립핵으로 중심부에서 수렴하며, 이 신경섬유는 내측섬유띠(medial lemniscus)를 통해 시상의 복측후부핵(ventral posterior nuclei) 상부로 투사된다. 이후 정보는 편도체와 일차체성감각피질(primary somatosensory cortex) 및 전측섬엽피질(anterior insular cortex) 등 여러 피질 영역으로 전달된다. 이들 영역 내 신경세포는 미각, 촉각, 경우에 따라 후각 자극에도 반응한다. 뇌가 해석하는 미각 코드는 어떤 특정 신경세포들이 활성화되는지, 이들 사이에서 어떤 발화 패턴이 발생하는지에 따라 결정된다. 후각과 마찬가지로 뇌는 특정 미각 물질이 어떤 맛인지를 기억해야 하며, 미각 경로를 통해 들어온 정보들을 중추신경계의 어느 지점에서 이전에 경험한 맛과 비교하여 어떤 맛인지 파악해야 한다. 미각 정보는 다른 감각 정보와 함께 안와전두 피질 수준에서 통합된다. 변연계의 전방 부위를 통한 이차 연결은 정서, 보상 가치 평가, 보상 기반의 의사결정에 관여한다(Drarení et al., 2019).

1.1.2 화학 미각(기능)검사

본 평가의 중재검사는 미각 용액을 이용하여 피검자의 반응을 확인하는 화학 미각기능검사(chemical taste function test)이다. 검사 부위에 따라 미각 용액을 입안 전체에 머금었다가 삼키거나 뱉으면서 구강 전체의 미각기능을 검사하는 전구강 미각검사와 미각원을 연구개, 혀뿌리, 혀 전단의 각각 다른 부위에 묻혀 각 부위의 미각기능을 검사하는 국소(spatial) 미각검사로 구분할 수 있다(Mun, 2020). 검사 시, 구강 구역에 미각원을 전달하는 방법에 따라 미각 용액을 적신 면봉 또는 여과지(filter paper disk)를 사용하는 방법, 마른(dried) 미각원을 이용한 맛스트립(taste strip)을 사용하는 방법이 있으며 구체적인 검사 절차는 다음과 같다. 검사 정확도를 높이기 위해 피검자는 검사 1시간 전부터 물을 제외한 음료 및 식사, 흡연, 양치질을 금한다. 미각 용액은 단맛은 자당(sucrose), 짠맛은 소금(sodium chloride), 신맛은 구연산(citric acid), 쓴맛은 카페인(caffeine) 또는 퀴닌(quinine hydrochloride) 등을 사용하여 평가하며, 각 미각 용액은 2배 희석법으로 단계별 농도로 준비한다. 검사 전후에는 탈이온화된 물로 입안을 깨끗이 헹구어 다른 맛 평가 시 영향을 최소화하며, 한 가지 맛에서 다른 맛으로 넘어갈 때마다 증류수로 입을 헹군다.

후각검사와 마찬가지로 미각검사에도 역치(threshold)와 초역치(suprathreshold) 검사가 있으며, 역치검사는 감지역치와 인지역치로 구분할 수 있다(Mun, 2020). 감지역치(detection threshold)는 어떤 미각 물질을 증류수와 구분할 수 있는 최저 농도이며, 인지역치(recognition threshold)는 어떤 미각 물질인지 정확하게 구별할 수 있는 최저 농도이다. 초역치검사는 인지역치 이상의 농도에서 미각 물질이 유발하는 맛의 강도를 평가하는 검사이다. 일반적으로 일상생활에서 경험하는 미각장에는 희석된 역치 수준의 자극보다는 초역치 수준의 자극과 관련되어 있어 초역치검사와 관련성이 높다.

최근 다섯 번째 기본 미각으로 알려진 감칠맛을 평가하기 위해 글루탐산나트륨(monosodium

glutamate)을 포함한 검사(YSK gustatory function (YGF) test, RHICO Medical Co., Seoul, Korea)가 한국인을 대상으로 개발되었다(Hwang et al., 2018). YGF 검사는 전구강(whole-mouth) 미각검사 방식으로 실시하며, 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛의 총 5가지 미각원에 대해 6단계 농도의 용액으로 구성된다(표 1.1). 검사 결과는 감지역치(맛이 있다고 느끼는 가장 낮은 농도)와 인지역치(무슨 맛인지 정확히 인식한 가장 낮은 농도)를 합산하여 총 미각 점수(0~30점, 12점 이하: 정상, 13~17점: 미각장애 의심, 18~21점: 부분상실, 22점 이상: 미각기능 완전상실)로 산출한다(Lee et al., 2024).

표 1.1 미각검사 분류

검사유형	검사도구	검사부위	내용
화학 미각검사	Taste Strips test	국소(혀 중앙부 접촉)	4가지 기본 미각(단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛)을 농도별 스트립으로 평가하며, 총점(0-16점)으로 정상, 저하, 소실 판정
	YSK gustatory function test(국내 개발 표준화 검사)	전구강 및 국소(혀 전·후방 부위)	5가지 기본 미각(단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛)에 대해 역치(threshold) 및 초역치(suprathreshold) 농도별 용액 자극으로 평가
전기미각검사	전기미각계(electrogustometer)	국소(혀의 전/후 외측 좌/우 부위)	전기 자극(μA)을 점증적으로 전달하여 전기미각역치를 측정, 부위별 차이를 정량화

출처: Hwang et al., 2018; Lee et al., 2024; Mun. 2020

1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황

1.2.1 식품의약품안전처 허가사항

국내 식품의약품안전처에서 동 검사에 사용되는 소요장비 및 시약은 검색되지 않았다. 다만 유사의료기술로 전기미각측정기가 확인되었으나, 현재는 품목 허가가 취하된 상태이다.

표 1.2 유사의료기술의 식품의약품안전처 허가사항

구분	내용
미각계(gustometer)	
허가번호(허가일)	수허05-755호(2005.8.9)
품목상태(취하일)	취하(2007.6.26.)
품목명(모델명)	미각계(EG-IIIB)
분류번호(등급)	A30250(1)
사용목적	미각을 평가하기 위하여 혀에 양극도자를 접촉시키고 갈바닉 전류를 흘리는 배터리를 사용

출처: 식품의약품안전처 의료기기안전심책방 의료기기통합정보시스템(검색일: 2025.4.11.)

1.2.2 국내 행위등재 현황

동 검사는 신의료기술평가제도 도입 이전, 2001년 비급여로 등재된 기술이다.

표 1.3 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황

분류번호	코드	분류	점수
		제1편 행위 급여·비급여 목록 및 급여 상대가치점수 제3부 행위 비급여 목록 제2장 검사료 제3절 기능 검사료 [신경계기능검사]	
노-710	FZ710	미각검사 [인지 및 역치검사] Taste test	

출처: 건강보험요양급여비용 2025년 1월판

표 1.4 건강보험심사평가원 고시항목 상세

보험분류번호	노710	보험EDI코드	FZ710	급여여부	비급여
관련근거	보건복지부 고시 제2001-18호(2001.5.3)			적용일자	2001-05-01
행위명(한글)	미각검사[인지 및 역치검사]				
행위명(영문)	Taste test				
정의 및 적응증	고삭신경(chorda tympani nerve)의 손상이나 안면신경의 손상이 의심될 때 그 병변 유무와 이환 정도 그리고 안면신경 손상의 경우 손상 부위를 판단하기 위해 시행함				
실시방법	단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛 등 4가지 맛을 설압자를 이용하여 환자의 혀 양측에 대고 자극을 주어 맛의 식별 유무 및 양측에서 감지 정도 차이를 검사함 역치검사(taste threshold test)는 환자가 얼마나 낮은 농도의 용액까지 맛을 느낄 수 있는지를 검사하는 것으로 특정 농도의 용액과 증류수를 번갈아 맛보게 한 후 둘 중에 어느 것이 더 강한 맛이 나는지를 구분하게 하여 맛을 느끼는 역치값을 구함				

출처: 건강보험심사평가원 고시항목조회(검색일: 2025.4.11.)

1.2.3 국내 의료기술 청구현황

동 검사는 비급여 항목으로 정확한 실사용량이 확인되지 않았다.

동 검사에 대한 비급여 진료비용을 공개하고 있는 의료기관 수는 2025년 5월 기준, 약 150개소로 확인되었다. 진료비용은 의료기관의 규모 및 지역별로 차이가 있었으며, 전체 의료기관 기준 평균금액 85,322원, 중간금액 50,000원으로 확인되었다(표 1.5).

표 1.5 미각검사 비용현황

	상급종합병원	종합병원	병원	의원	전체
전국구 기준					
평균금액(원)	55,549	44,789	97,357	92,698	85,322
중간금액(원)	55,700	48,000	54,000	50,000	50,000

출처: 건강보험심사평가원 보건의료빅데이터개방시스템(검색일: 2025.4.11.)

1.2.4 국외 보험 및 행위등재 현황

미국 행위분류체계(current procedural terminology, CPT)를 확인한 결과, 화학 미각검사 관련 특정 코드는 확인되지 않았다. 다만 혀 또는 구강저(floor of mouth) 부위에서 시행되는 행위(41599) 또는 이비인후과 영역에서 시행되는 행위(92700)가 확인되었다.

미국 사보험사 Aetna의 보험정책을 확인한 결과, 미각이상 환자의 진단 과정에서 표준화된 미각검사(whole mouth taste threshold test, taste suprathreshold test, taste quadrant test, flavor discrimination test 등)를 의학적 필요성이 인정되는 검사로 제시하였다. 또한 이러한 검사를 통해 미각기능을 객관적으로 평가하고, 원인 감별 및 치료 효과를 확인할 수 있으며, 필요 시 미각검사와 함께 후각검사를 시행할 수 있음을 언급하였다. 반면 전기미각검사는 근거가 부족한 기술로 제시하였다. 일본 건강보험에서 미각 정량검사(filter paper disk method)는 별도의 코드 없이 전기미각검사(D254) 항목으로 산정하도록 규정하고 있다.

표 1.6 국외 보험 및 행위등재 현황

국가	분류	내용
미국	CPT	41599 unlisted procedure, tongue, floor of mouth
		92700 unlisted otorhinolaryngological service or procedure
미국	Aetna	(last review: 25.8.01) I. Medical Necessity Aetna considers certain procedures/services medically necessary for the evaluations of members with unexplained olfactory dysfunction (e.g., anosmia, hyposmia, dysosmia) and gustatory dysfunction (e.g., ageusia, hypogeusia, dysgeusia): [...] K. Standard taste tests such as taste threshold test (also known as whole mouth taste threshold test), taste suprathreshold test, taste quadrant test, and flavor discrimination test (for evaluation of both taste and smell sensation) [...] Note: An initial and follow-up visit is considered medically necessary for smell and/or taste dysfunction testing. Additional visits for testing are considered not medically necessary Note: Members with taste loss may need smell testing in addition to taste testing II. Experimental, Investigational, or Unproven Aetna considers the following services as a means of diagnosing an unexplained olfactory dysfunction and gustatory dysfunction experimental, investigational, or unproven because the peer-reviewed medical literature does not support the use of these studies for this indication: - Cerebrospinal fluid SARS-CoV-2 antibody testing - Electrogustometry
	진료보수점수표	D254 전기미각검사(1회 일련당) 300점 (주) 전기미각검사는 검사 대상이 되는 지배 신경 영역과 관계없이 1회 일련의 검사로 간주하여 점수를 1회 산정한다. (주) 미각 정량검사(여지 디스크법, 濾紙ディスク法)는 D254의 전기미각검사로 산정한다.

출처: current procedural terminology 2025, 일본 2024 후생 노동성 고시 제57호

1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술

1.3.1 미각장애

미각장애(taste disorders)를 호소하는 환자 중 상당수는 실제 미각기능의 이상보다는 후각기능의 저하 또는 상실이 주요 원인으로 나타나는 경우가 많다(Whitcroft & Hummel, 2021). 이는 미각기능의 결과인 향미(flavor)의 대부분이 연하하는 동안 후각수용체의 후비강(retronasal) 자극에 의존하기 때문이다. 미뢰만이 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛, 감칠맛과 같은 기본적인 미각들을 매개한다. 전체 구강 미각기능의 심각한 손상은 전신적인 대사장애나 몇몇 약물요법의 전신 사용을 제외하고는 드물다. 그 이유는 미뢰는 재생 가능하고 말초성의 미각장애는 뇌신경이 다발성으로 침범되어야 하기 때문이다. 그럼에도 불구하고 다음과 같은 경우에 미각장애가 나타날 수 있다. 1) 구강질환이나 교정장치로부터 구강 내에 악취 나는 물질의 분비(예, 치은염, 화농성타액선염), 2) 미뢰로의 미각촉진제 전달이상(예, 구순점막의 마름, 감염, 염증 상태), 3) 미뢰 자체의 손상(예, 국소외상, 침습암종), 4) 미뢰를 신경지배하는 신경 통로의 손상(예, 중이염), 5) 중추신경계(예, 다발경화증, 외상, 뇌전증, 뇌졸중), 6) 전신대사장애(예, 당뇨, 갑상선질환, 약물)가 있다. 설인신경은 안면신경보다 상대적으로 경로상 손상이 적지만 편도적출술, 기관지경검사, 후두경검사, 방사선요법과 같은 중재적 시술에 의해 선택적인 손상을 받을 수 있다. 안면신경의 손상은 흔히 유돌절제술(mastoidectomy), 고실성형술(tympanoplasty) 및 등골절제술(stapedectomy)에서 기인하며 때로는 지속적인 금속맛을 유발한다(Whitcroft & Hummel, 2021).

미각장애의 원인은 크게 전도성과 감각신경성 미각장애로 구분할 수 있다(대한이비인후과학회, 2018). 전도성(conductive) 미각장애는 맛 자극(화학적 자극)이 미뢰에 도달하기 전에 물리적 화학적 방해로 인해 미각 전달이 차단되는 경우이다. 대표적인 원인으로서는 방사선치료, 쇼그렌증후군(Sjögren's syndrome), 항콜린성 약물 등에 의한 구강건조증(xerostomia)이나 타액 조직의 외과적 적출 등이 미각장애의 원인이 된다. 구강위생이 나쁠 때도 세균 증식이 증가하여 구강 내 불쾌한 미각이 나타날 수 있다. 방사선치료 및 항암화학요법 이후 암 환자에서 미각 역치 증가 및 금속성 맛과 같은 화학 감각기능(미각과 후각)의 변화가 보고되고 있다(Gamper et al., 2012). 임신의 경우, 미각에 대하여 독특한 변화를 초래한다. 임신 초기에는 쓴맛을 더 강하게 느끼고 싫어하는데 이는 태아가 성장하는 결정적인 시기 동안 독성이 될 물질을 피하는 역할을 하게 된다. 임신 중기와 말기에는 짠맛과 쓴맛을 선호하여 체액을 증가시키기 위하여 필요한 전해질의 섭취와 다양한 식이요법을 가능하게 한다.

감각신경성(sensorineural) 미각장애는 약물의 영향, 외상, 대상성 장애, 감염, 영양실조, 노령, 악성종양 등이 원인이 된다. 항암제, 항류마티스제, 항생제, 혈압약 등의 약물이 직접 신경 전도나 미뢰의 세포기능에 영향을 주어 미각이상(dysgeusia)이 발생하는 것으로 알려져 있다(Doty, 2008; Schiffman, 2018). 널리 사용되는 항진균제 테르비나핀(terbinafine)은 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛 지각의 장기간 손실을 유발할 수 있다. 이중맹검 연구에서, 널리 사용되는 수면제인 에스조피클론(eszopiclone)은 피험자의 약 2/3에서 쓴맛을 유발하는 미각이상을 유발하는 것으로 나타났다(Doty et al., 2009). 이러한 느낌은 투약 후 경과 시간과 관련이 있으며, 여성에게서 더 강하게 나타났으며, 타액 및 혈중 약물 농도와도 상관관계를 보고하였다(Doty & Haxel, 2005). 외상에 의한 미각장애는 두부 손상 후의 후각장애에 비하여 훨씬 적다. 미각소실

(ageusia)에 대한 예후도 후각소실에 대한 예후보다 훨씬 좋으며, 단맛에 대한 미각이 가장 먼저 회복된다. 말초성 신경 손상의 원인은 측두골 골절, 중이 수술 시 고삭신경의 손상, 두경부 수술 시의 설신경 손상 등이다. 설신경 손상 이후 7~32개월에 문합술을 시행하면 미각기능이 회복될 수 있다. 미각에 영향을 미치는 내분비질환은 Addison병, Turner 증후군, 당뇨병, 갑상선 기능저하증 등이 있다. 그러나 이러한 질환을 가지고 있는 환자들에게서 미각소실이 주된 호소 증상은 아니다. 처음 진단받은 당뇨병 환자는 특히 포도당에 대한 미각반응이 감소하지만 체신경이나 자율신경의 기능과는 관련이 없다. 안면신경 마비에 서 보이는 고삭신경의 바이러스 감염은 미각에 영향을 미치며, 대개 가역적이다. 슬신경(geniculate ganglion)에서의 대상포진의 활성화도 미각감퇴를 일으킬 수 있다. 급성 혹은 만성 중이염도 고삭신경에 영향을 줄 수 있다. 구강위생이 안 좋을 때는 구강 내 보철물도 감염의 원인이 될 수 있다. 영양실조는 미각에 영향을 미칠 수 있는데 특히 비타민 B1과 아연의 결핍은 문제를 일으킬 수 있다. 단백질이나 칼로리의 결핍도 미각에 영향을 줄 수 있다. 간경변이 있는 환자에서 미각장애가 생기는데, 이것은 마그네슘결핍증과 관련이 있으며 음식의 선택에는 영향을 미치지 않는다. 미각도 나이와 더불어 감퇴하나, 미각저하(hypogeusia)는 후각 저하만큼 현저하지 않다. 노인에서 심한 미각저하는 식욕부진, 체중감소, 영양실조 등을 일으킬 수 있다. 다발성경화증, 종양, 간질, 뇌졸중 등으로 인한 중추신경계 내 미각 관련 구조가 손상될 수 있다. 뇌교 이하의 병변은 동측 기능장애를 유발하는 반면, 뇌교 내부(pontine proper)의 병변은 동측, 반대측 또는 양측성 장애를 유발할 수 있다. 섬엽(insular cortex)의 병변 환자에서는 미각기능이 양측성으로 나타난다는 점에서 동측과 반대측 모두의 미각장애가 관찰되며, 이는 이 부위에서 미각기능이 양쪽 뇌에 의해 표현된다는 사실을 반영한다. 안면신경과 달리, 설인신경은 그 경로상 비교적 보호되어 있지만, 편도절제술, 기관지내시경, 후두경 검사, 방사선 치료와 같은 의료적 처치로 인해 손상될 수 있다. 드물게, 간질이나 편두통이 미각 전조(aura)와 연관되며, 일부 미각 자극이 실제로 발작이나 편두통 발작을 유발할 수 있다(Pritchard et al., 1999).

Coronavirus disease (COVID-19) 팬데믹을 통해 미각 및 후각 변화에 대한 관심이 증가했으며, 많은 COVID-19 감염 환자들이 감각저하를 포함한 지각의 왜곡(parosmia, phantosmia, dysgeusia)까지 다양한 화학감각의 변화를 호소하였다. COVID-19 팬데믹 이전 일반 인구를 대상으로 미각장애의 유병률은 5~20%, 후각장애는 약 20~30%로 추정하며, 70세 이상 인구에서 미각기능 저하율은 더 높게 보고되고 있다(Westmark, 2022). 현재, 미각장애 관련 국내 환자 수는 COVID-19 팬데믹 기간(‘20~’23년)에 증가 추세를 보였으나, 2024년에는 감소세로 확인되었다(표 1.7).

표 1.7 미각장애 관련 국내 환자 현황

	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
안면신경의 손상(S045)					
환자 수(명)	675	629	597	558	520
청구 수(건)	2,050	2,292	1,988	1,826	1,549
요양급여비용총액(천원)	215,650	277,621	236,106	179,433	247,069
이상미각(R432)					
환자 수(명)	1,227	1,453	1,615	1,868	1,567
청구 수(건)	2,026	2,346	2,640	3,014	2,609
요양급여비용총액(천원)	85,288	92,224	108,489	133,608	125,055

	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
안면신경장애(G51)					
환자 수(명)	25	34	75	65	62
청구 수(건)	73	183	423	528	363
요양급여비용총액(천원)	2,296	5,481	15,198	14,647	10,638
설인신경장애(G521)					
환자 수(명)	836	1,038	1,006	1,180	993
청구 수(건)	2,119	2,647	2,609	3,061	2,769
요양급여비용총액(천원)	261,361	378,074	317,231	463,268	370,218
후각 및 미각의 기타 및 상세불명의 장애(R438)					
환자 수(명)	8,620	7,671	12,019	15,440	14,874
청구 수(건)	15,971	13,939	21,043	26,495	25,720
요양급여비용총액(천원)	730,845	648,019	934,007	1,139,822	1,260,367

출처: 보건의료빅데이터개방시스템(검색일: 2025.11.26)

1.3.2 미각장애 진단

1.3.2.1 병력청취

미각장애 환자에서 병력청취 시, 흡연 또는 음주 여부, 구강 또는 눈의 건조 여부, 두부 손상 여부, 방사선치료 여부, 과거 또는 현재 약물복용 여부, 중이 질환 여부, 타액성 통증 여부, 수술 여부 등에 대하여 질문한다. 혀의 화끈거림, 치아 또는 치은 질환, 구강 보철물 등 구강 내 이상 여부에 대해 질문하는 것이 좋다. 특히 중요한 점은 후각장애가 있는지 확인하는 것이다. 또한 미각장애가 입 전체에 있는지 특별한 부위에 국한되어 있는지 확인하는 것도 중요하다(대한이비인후과학회, 2018).

1.3.2.2 이학적검사

두경부에 대한 검사를 철저히 하는데 특히 구강 내를 자세히 검사한다. 혀 상태, 타액의 양, 위생 상태, 치아의 보철 또는 이식물, 점막의 삼출물, 수포 또는 출혈, 니코틴 구내염 등 철저히 관찰한다. 코의 염증이거나 분비물에 유의하면서 요독증, 간질환 등 대사성 이상, 구강 내 감염, 종양 등에 대한 단서를 파악할 수도 있다. 비강, 인두, 후두 등에 대한 내시경 검사는 꼭 필요하다. 이하선, 악하선, 설하선 등 타액선의 경우 사진과 촉진을 병행한다(대한이비인후과학회, 2018).

1.3.2.3 임상검사

종양, 천포창, 편평태선, 유육종증, 아밀로이드증 등이 의심될 때는 생검을 실시하는 것이 좋다. 감염성 병변이 의심될 시에는 호기성, 혐기성, 진균성 미생물에 대한 배양검사를 실시한다. 혀의 유두에 methylene blue를 도포하여 착색이 되면 미뢰가 정상이며, 착색이 안될 시에는 구심신경의 차단(deafferentiation)을 의심할 수 있다. 당뇨병, 갑상선기능저하증, 간 및 신장질환, 전해질 이상 등이 의심되면 철저히 검사한다(대한이비인후과학회, 2018).

1.3.2.4 방사선검사

임상 소견상 적응증이 되면 경부, 두개저, 두개강 등에 대한 컴퓨터 단층촬영 또는 자기공명영상을 촬영한다 (대한이비인후과학회, 2018).

1.3.2.5 전기생리학적 미각검사

신경생리학적 미각검사는 전기미각검사와 미각유발전위(gustatory evoked potentials) 검사가 있으나, 실제 임상에서는 적절한 검사 장비의 부재로 사용이 제한적이다(Mun, 2020). 전기미각검사는 화학 물질 대신 혀의 미뢰가 분포된 부위에 전류를 자극하여 미각을 유도하는 방식의 검사로, 양극 전류를 가할 경우 신맛이나 금속성 맛을, 음극 전류를 가할 경우 쓴맛이나 단맛을 느끼게 하는 원리를 이용한다. 일반적으로 연구개, 혀의 뿌리, 전단 등 양측 대칭되는 여섯 부위에서 전기미각측정기를 사용하여 평가하며, 이때 대천추 체신경, 설인신경, 고삭신경 등이 관장하는 미뢰의 전기 자극 역치가 알려져서 손상된 신경 확인에 유용하다. 이 검사는 재현성이 높고 자극의 정량적 조절이 가능하며 짧은 시간 내 가벼운 미각장애를 평가할 수 있다는 장점이 있으나, 미각의 종류를 명확히 구분하거나 강도를 정밀하게 측정하기 어렵다는 단점이 있다. 특히 신맛이나 짠맛을 감지하는 세포는 양극 전류에 민감하여 낮은 전류에서도 강한 반응을 보이는 반면, 단맛이나 쓴맛은 음극 전류에 대한 반응이 미약해 평가에 한계가 있을 수 있다. 전기후각검사와 마찬가지로 전기미각검사는 침습적인 측면이 있어 임상에서는 드물게 사용되며, 주로 연구 목적으로 활용된다.

미각유발전위검사는 미각 용액을 혀 점막에 접촉시켜 자극한 후 나타나는 뇌파 변화를 측정하는 검사이다. 두정부(vertex)에서 가장 뚜렷한 반응이 기록되며, 자극 농도가 높아질수록 진폭은 증가하고 잠복기는 감소하는 경향을 보인다. 이 검사는 전기미각검사보다 덜 침습적이며 화학 미각검사 시행이 어려운 상황에서 활용될 수 있다(Mun, 2020).

현재, 전기미각검사는 국내 건강보험에서 등재되지 않은 기술로 확인되었다.

1.4 체계적 문헌고찰 및 일차문헌 현황

관련 체계적 문헌고찰 검토 결과, 다발성경화증, 파킨슨병 등 신경계 질환과 미각장애와의 관련성, COVID-19 감염 선별 과정에서 미각장애에 대한 화학 미각검사와 주관적 자가보고 간의 진단정확성 등을 보고하였다. 또한 증례보고 1편에서는 미각 역치검사와 자가보고 결과의 방향성이 일치하지 않는 것으로 나타나, 미각장애 평가 시 정량적 역치검사와 함께 주관적 자가보고 평가를 상호 보완적으로 활용할 필요가 있다고 보고하였다.

표 1.8 체계적 문헌고찰 요약

1저자(연도)	제목				
Firouzabadi (2025)	Gustatory dysfunction in people with multiple sclerosis: systematic review and meta-analysis				
연구목적	다발성경화증 환자와 건강대조군 간의 미각점수 비교				
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검색데이터베이스: PubMed, Embase, Scopus, Web of Science ○ 검색기간: ~2024.6.29 ○ 선택기준: MS 환자 대상 미각기능을 평가한 비교연구 ○ PICO - 대상환자: MS 진단 성인 환자 - 중재검사: 미각기능검사(taste strip test, liquid tastants, 설문조사 등) - 비교군: 건강대조군 - 의료결과: 미각검사 점수 				
연구결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선택연구: 4편(MS군: 118명, 건강대조군: 111명) - 건강대조군 대비 MS군에서 미각점수가 유의하게 낮음(SMD -0.93, 95% CI -1.20; -0.65, I²=0%) 				
Kwak (2023)	Gustatory dysfunction is related to Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis				
연구목적	파킨슨병 환자와 건강대조군 간 미각점수 비교				
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검색데이터베이스: MEDLINE, Cochrane Library, Embase, PubMed ○ 검색기간: 2000.1~2022.8 ○ 선택기준: PD 환자 대상 미각기능을 평가한 비교연구 ○ PICO - 대상환자: PD 진단 성인 환자 - 중재검사: 미각기능검사(taste strip test, 설문조사, PTU/PTC perception test 등) - 비교군: 건강대조군 - 의료결과: 미각기능(점수) 저하 정도 				
연구결과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선택연구: 5편 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">구분</th> <th style="width: 50%;">미각기능 점수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taste strip test(5편)</td> <td>건강대조군 대비 PD군에서 미각기능이 유의하게 저하(SMD -0.41, I²=72%, p<0.05)</td> </tr> </tbody> </table>	구분	미각기능 점수	Taste strip test(5편)	건강대조군 대비 PD군에서 미각기능이 유의하게 저하(SMD -0.41, I ² =72%, p<0.05)
구분	미각기능 점수				
Taste strip test(5편)	건강대조군 대비 PD군에서 미각기능이 유의하게 저하(SMD -0.41, I ² =72%, p<0.05)				
Hoang (2022)	Self-reported olfactory and gustatory dysfunction and psychophysical testing in screening for COVID-19: a systematic review and meta-analysis				
연구목적	COVID-19 감염(후각/미각이상) 선별에 있어 미각장애의 자가보고평가와 정신물리학적 검사의 진단 정확도 비교				
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검색데이터베이스: PubMed, EMBASE, ClinicalTrials.gov ○ 검색기간: ~2021.2.16 ○ 선택기준: RT-PCR으로 COVID-19 감염 환자 대상 후각 및 미각장애를 보고한 연구 ○ PICRO - 대상환자: COVID-19 감염 의심 환자 - 중재검사: 정신물리학적 검사 				

1저자(연도)	제목					
	- 비교검사: 후각 및 미각장애에 대한 자가보고 평가 - 참고표준검사: RT-PCR - 의료결과: 진단정확도(민감도, 특이도, 진단오즈비)					
연구결과	구분	통합 민감도 (95% CI)	통합 특이도 (95% CI)	통합 양성우도비 (95% CI)	통합 음성우도비 (95% CI)	통합 진단오즈비 (95% CI)
	미각이상(변화)					
	self-reporting (5편)	45.0 (22.1-70.2)	89.6 (73.0-96.5)	4.34 (2.29-8.24)	0.61 (0.42-0.90)	7.07 (3.71-13.49)
	identification test (1편)*	84.2 (74.0-91.6)	36.4 (32.9-39.9)	1.32 (1.18-1.48)	0.43 (0.26-0.74)	3.05 (1.63-5.69)
결론	*identification test to assess gustatory sensations of sweet and salty COVID-19 감염 환자에서 미각장애의 자가보고와 객관적 평가 모두 진단적 한계가 있어 임상증상, PCR 검사 등과 함께 종합적인 임상판단이 필요성을 시사함					

CI, confidence interval; COVID-19, Coronavirus disease-19; MS, multiple sclerosis; PD, Parkinson's disease; PTC, phenylthiocarbamide; PTU, propylthiouracil; RT-PCR, reverse transcriptase-polymerase chain reaction; SMD, standardized mean difference

표 1.9 일차문헌 요약

1저자(연도)	제목																																											
홍주희(2001)	미각이상 환자의 미각 역치검사에 관한 증례보고																																											
연구목적	미각이상 환자 대상 미각 역치검사와 주관적 자가보고 평가 간 결과 비교																																											
연구방법	○ 연구대상 - 미각이상 호소 환자 2명 · 증례1: 뇌졸중 후 음식맛을 못 느낌 · 증례2: 내원하기 10일 전부터 침이 대체로 짜게 느껴지며, 음식맛을 못 느낌 ○ 검사방법 - 주관적 평가(설문지): 단맛, 신맛, 쓴맛, 짠맛에 대한 미각이상의 주관적 정도 · 0~10점: 0, 정상; 10, 완전 소실 - 객관적 평가: 미각 역치검사 · 단맛(sucrose), 짠맛(sodium chloride, NaCl), 신맛(citric acid), 쓴맛(quinine hydrochloride, QHCl), 감칠맛(monosodium glutamate, MSG) 5가지 미각 유발 물질의 농도를 30단계(1/8log scale)로 나누어 증류수와 각각의 용액 10mL를 쌍으로 준비한 후, 임의의 순서와 쌍을 정해 검사함. 미각을 인지하지 못할 시 한 단계 높은 농도의 용액/증류수, 인지할 경우 한 단계 낮은 농도의 용액/증류수 쌍으로 양치하게 하여 최종적으로 인지한 가장 낮은 농도의 용액/증류수로 한 번 더 양치하여 인지한 경우 역치로 결정함. 이와 같은 과정을 3회 반복 시행하였으며, 5가지 맛의 역치를 평균 계산하여 환자의 미각역치로 사용함																																											
	연구결과	- 미각 역치검사와 주관적 평가 비교결과 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>sucrose (x10⁻²M)</th> <th>NaCl (x10⁻²M)</th> <th>citric acid (x10⁻⁴M)</th> <th>QHCl (x10⁻⁶M)</th> <th>MSG (x10⁻³M)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>정상인</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>3.20</td> <td>8.00</td> <td><10.0</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">증례1</td> <td>역치검사</td> <td>1.30</td> <td>10.0</td> <td>4.20</td> <td>56.0</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>주관적 평가</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>정상범위 내</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">증례2</td> <td>역치검사</td> <td>100</td> <td>37.3</td> <td>>3.20</td> <td>>3.20</td> <td>>10000</td> </tr> <tr> <td>주관적 평가</td> <td>10</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>na</td> </tr> </tbody> </table>						구분	sucrose (x10 ⁻² M)	NaCl (x10 ⁻² M)	citric acid (x10 ⁻⁴ M)	QHCl (x10 ⁻⁶ M)	MSG (x10 ⁻³ M)	정상인	1.00	1.00	3.20	8.00	<10.0	증례1	역치검사	1.30	10.0	4.20	56.0	5.6	주관적 평가	5	5	5	5	정상범위 내	증례2	역치검사	100	37.3	>3.20	>3.20	>10000	주관적 평가	10	4	10	10
구분	sucrose (x10 ⁻² M)	NaCl (x10 ⁻² M)	citric acid (x10 ⁻⁴ M)	QHCl (x10 ⁻⁶ M)	MSG (x10 ⁻³ M)																																							
정상인	1.00	1.00	3.20	8.00	<10.0																																							
증례1	역치검사	1.30	10.0	4.20	56.0	5.6																																						
	주관적 평가	5	5	5	5	정상범위 내																																						
증례2	역치검사	100	37.3	>3.20	>3.20	>10000																																						
	주관적 평가	10	4	10	10	na																																						
결론	- 증례1: 역치검사 결과는 높은 반면, 주관적 평가는 중등도 미각저하 호소 - 증례2: 역치검사 결과와 주관적 평가가 유사한 경향을 보임 미각 역치검사와 주관적 자가보고 결과의 방향성이 항상 일치하지 않으므로 미각장애 평가 시 객관적 역치검사와 함께 주관적 평가를 보완적으로 해석할 필요 있음																																											

na, not applicable; VAS, visual analog scale

1.5 기존 의료기술평가

동 검사 관련 의료기술평가는 확인되지 않았다.

2. 평가목적

미각기능 손상(의심)환자에서 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 임상적 유용성 등에 대한 최신 근거를 제공하고 의료기술재평가 권고등급을 결정하기 위함이다.

1. 문헌고찰

1.1 개요

화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 임상적 효과성 등을 평가하기 위한 구체적인 평가방법은 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치] 소위원회(이하 ‘소위원회’)의 논의를 거쳐 확정하였다.

1.2 핵심질문

문헌고찰은 다음의 핵심질문을 기반으로 평가범위(PICOTS-SD)를 설정하여 수행하였다.

- 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]는 미각기능 손상(의심)환자에서 미각기능 정도를 정량적으로 평가하는 데 임상적으로 유용한가?

표 2.1 PICOST-SD 세부내용

구분	세부내용	
대상환자(patients)	미각기능 손상(의심)환자	
중재검사(index test)	화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]	
비교검사(comparator)	- 주관적 자가보고 평가 - 미시행*	
결과변수(outcomes)	효과성 <ul style="list-style-type: none"> - 검사 타당도 · 비교검사와의 상관성 및 일치도 · 비교검사와의 결과(점수) 비교 - 검사 신뢰도[†] · 검사-재검사 신뢰도 · 내적 일치도 	
	경제성	해당 없음
	사회적 가치	해당 없음
연구환경(setting)	제한없음	
추적기간(time)	제한없음	
연구유형(study design)	제한없음	

*검사 신뢰도를 보고한 연구

† 검사 신뢰도를 보고한 연구에 한하여 건강인 포함

평가방법 및 핵심질문을 정하기 위해 소위원회에서 논의된 사항은 다음과 같다.

미각검사[인지 및 역치검사]는 2001년 복지부 고시 제정 이후, 의료기술의 발전과 최신 임상 근거의 축적에 따라 임상 적용 범위가 확대되어 온 것으로 확인되었다. 그러나 현행 고시상 적응증, 사용 목적 및 방법 등을 포함한 행위정의를 제정 당시의 임상 환경을 기반으로 마련되어 있어 최근의 임상적 활용 범위를 충분히 반영하지 못하는 한계가 있었다. 또한 미각검사의 시행 절차 및 평가 기준의 표준화가 충분히 확립되지 않았고, 이를 대체하거나 비교할 수 있는 객관적인 참고표준(reference standard)도 부재하여, 임상적 활용에 일정한 제한이 있는 것으로 판단하였다.

이에 본 평가에서는 체계적 문헌고찰 대신 선행 문헌을 종합적으로 검토하여 동 검사의 타당도와 신뢰도를 확인하였으며, 교과서, 가이드라인 및 관련 전문학회 의견을 종합적으로 검토하여 현재 임상에서의 사용 대상, 목적 및 방법을 적절히 반영할 수 있도록 관련 내용을 최신 근거에 기반하여 정비하였다(표 2.2).

표 2.2 화학 미각기능검사의 사용 대상, 목적 및 방법

구분	복지부 고시(2001.5.3.)	본 평가범위(2025.11.18.)
행위명(한글)	미각검사[인지 및 역치검사]	화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]
행위명(영문)	Taste test	Chemical taste function test [detection threshold, recognition threshold]
사용대상	고삭신경(chorda tympani nerve)의 손상 이나 안면신경의 손상 의심 환자	신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 의한 미각기능 손상 (의심)환자
사용목적	병변 유무와 이환 정도 그리고 안면신경 손상의 경우 손상 부위 판단	미각기능 정도를 정량적으로 평가
사용방법	단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛 등 4가지 맛을 설압자를 이용하여 환자의 혀 양측에 대고 자극을 주어 맛의 식별 유무 및 양측에서 감지 정도 차이를 검사함 역치검사(taste threshold test)는 환자가 얼마나 낮은 농도의 용액까지 맛을 느낄 수 있는지를 검사하는 것으로 특정 농도의 용액과 증류수를 번갈아 맛보게 한 후 둘 중에 어느 것이 더 강한 맛이 나는지를 구분하게 하여 맛을 느끼는 역치값을 구함	(액상시약) 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛 등 5가지 이상의 기본 맛에 대해 단계별 농도로 조제된 용액 (자극매체) 미각 용액을 적신 면봉(cotton swab), 작은 종이 원판(filter paper disk), 마른(dried) 미각원을 이용한 맛스트립(taste strip), 맛 성분을 압축한 정제형(tablet), 설압자(플라스틱 또는 목재) 등을 사용하며, 환자별 1회 사용 (자극부위) • 국소법(spatial/localized): 혀 앞, 뒤, 옆 등 특정 부위에 점적 • 전구강법(whole-mouth): 혀의 넓은 부위 또는 구강 전체에 점적 (기본 분류체계): 감지역치, 인지역치 등 • 감지역치(detection threshold): 맛 자극의 존재를 처음으로 감지할 수 있는 최소 농도를 측정함 • 인지역치(recognition threshold): 맛의 질(단맛·짠맛·신맛·쓴맛·감칠맛 등)을 올바르게 구별할 수 있는 최소 농도를 측정함

대상환자 및 사용목적과 관련하여, 현행 고시상 행위정의를 고삭신경 또는 안면신경 손상이 의심되는 환자를 대상으로 병변 유무나 손상 부위를 판단하기 위해 시행하도록 명시되어 있다. 그러나 관련 문헌을 검토한 결과, 동 검사는 직접적인 신경 손상 환자뿐만 아니라 후각 또는 미각장애를 호소하는 환자, 항암치료(방사선치료)를 받은 환자, COVID-19 감염 환자, 중이 수술 또는 발치 수술 환자, 신경계 및 자가면역 질환자, 임신부, 노인 등 다양한 임상 대상에서 수행되고 있었다. 이는 미각기능 손상이 단순히

신경 손상에 국한되지 않고, 전신질환, 약물 또는 치료, 감염, 노화, 호르몬 변화 등 다양한 요인에 의해 발생할 수 있기 때문이다. 이에 본 평가의 대상환자는 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 의한 미각기능 손상(의식)환자로, 사용목적은 미각기능 정도를 정량적으로 평가하기 위함으로 설정하고 재평가를 수행하였다.

중재검사와 관련하여, 현재 국제적으로 표준화되고 상용화된 화학 미각검사는 Taste strips test (Burghart Messtechnik, Germany)로 확인되었다. 그 외 일부 연구에서 신뢰도 및 타당도가 검증된 YGF 검사나 Waterless Empirical Taste 검사 등 기관 또는 실험실 개발 도구들이 확인되었다. 이와 관련하여 소위원회에서는 현재 화학 미각검사 방법이 표준화되지 않은 상황에서 실험실 개발 검사를 포함하여 평가하더라도 평가 결과의 방향성에는 큰 차이가 없을 것으로 판단하고, 모두 포함하여 평가하기로 하였다. 또한, 미각기능 평가의 측정 개념 및 방법은 개별 연구마다 다소 차이가 있었으나, 대부분의 연구에서는 임상적 민감도와 정량적 평가의 용이성, 검사방법의 표준화 등을 고려하여 정신물리학적 지각 단계(perceptual phases) 중 감지역치 및 인지역치를 주요 결과로 보고하고 있음을 확인하였다(Webb et al., 2015). 이에 본 평가에서는 해당 지표를 기본 분류체계로 설정하였으며, 미각검사의 측정 원리와 분류 개념을 행위명에 보다 명확히 반영하기 위해 최종 안전명을 '화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치](chemical taste function test [detection threshold, recognition threshold])'로 변경하였다.

비교검사와 관련하여, 관련 연구에서는 시각적 아날로그척도(visual analog scale, VAS), 수치등급척도(numerical rating scale, NRS)를 이용한 연속형 정량평가, 미각 증상의 유무 또는 정도를 이분형 또는 3-5점 Likert 척도로 평가한 범주형 정성평가 그리고 전기미각검사를 비교검사로 설정한 연구가 확인되었다. 소위원회는 구강의 불편함이나 민감도 등 증상 위주의 평가는 미각기능의 정도를 측정하는 개념과 차이가 있을 수 있다고 판단하였다. 이에 관련 문헌은 포함하여 검토하되 결과 판단은 VAS 등 연속형 척도를 중심으로 수행하고, 범주형 정성적 자가보고 평가는 결과의 방향성을 보조적으로 참고하였다. 전기미각검사의 경우, 국내 미등재 기술로 임상에서 시행 사례가 드물어 비교검사에서 제외하기로 하였다. 또한 검사 신뢰도 결과를 보고한 연구에 한하여 비교검사가 없는 연구를 포함하기로 하였다.

의료결과 변수는 검사 타당도와 신뢰도를 포함하였다. 검사 타당도 결과는 비교검사와의 상관성 및 일치도, 결과(점수) 비교를 포함하였고, 검사 신뢰도 결과는 검사-재검사(반복측정) 신뢰도, 내적 일치도를 포함하였다. 검사 신뢰도의 경우, 정상인 대상 반복측정을 통해 변동성을 평가하는 특성을 고려하여 건강인 대상 연구도 포함하여 평가하기로 하였다.

1.3 문헌검색

1.3.1 국외

국외 데이터베이스는 Ovid-Medline, Ovid-EMBASE를 이용하여 문헌고찰 시 주요 검색원으로 고려되는 데이터베이스를 포함하였다(표 2.3). 검색어는 Ovid-Medline에서 사용된 검색어를 기본으로 각 자료원의 특성에 맞게 수정하며 MeSH term, 논리연산자, 절단 검색 등의 검색기능을 활용하였다.

표 2.3 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

1.3.2 검색 전략

사전검색을 통해 주요 개념어와 관련 용어를 최대한 파악하였으며, 국외 검색원의 경우 Ovid-MEDLINE에서 활용한 검색어를 기본으로 각 자료원별로 적용하였다. 국내 검색원의 경우 국외 검색 시 사용한 검색 전략을 기본으로 하되 논리연산자나 절단검색 등이 지원되지 않는 데이터베이스의 경우 이를 적절히 수정하고 간소화하여 사용하며, 각 데이터베이스의 특성에 맞추어 영문을 이용하여 검색하였다. 구체적인 검색 전략 및 검색 결과는 [부록 3]에 제시하였다.

1.3.3 검색 기간 및 출판 언어

문헌검색은 출판연도를 제한하지 않았으며, 출판언어는 한국어와 영어로 제한하였다.

1.4 연구선정

연구선택은 검색된 모든 문헌들에 대해 두 명의 검토자가 독립적으로 수행하였다. 1차 선택·배제 과정에서는 제목과 초록을 검토하여 본 평가의 주제와 관련성이 없다고 판단되는 연구는 배제하고, 2차 선택·배제 과정에서는 전문을 검토하여 사전에 정한 연구선정 기준에 맞는 연구를 선택하였다. 의견 불일치가 있을 경우, 연구진 회의를 통해 의견일치를 이루었으며 구체적인 연구의 선택 및 배제 기준은 <표 2.4>와 같다.

표 2.4 연구 선정기준 및 배제기준

선정기준	배제기준
- 미각기능 손상 (의심)환자를 대상으로 한 연구	- 인간 대상 연구가 아닌 경우(동물연구 또는 전임상연구)
- 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]를 수행한 연구	- 원저가 아닌 연구(letter, comment 등)
- 사전에 정의한 결과변수를 1개 이상 제시한 연구	- 한국어 또는 영어로 출판되지 않은 문헌
	- 회색문헌(초록, 학위논문, 기관보고서 등 동료심사를 거치지 않은 경우)
	- 원문 확보 불가
	- 중복 출판된 문헌: 대상자가 중복되고, 보고된 결과지표도 동일한 연구

1.5 자료추출

자료추출은 사전에 정해진 서식을 활용하여 한 명의 검토자가 우선적으로 자료추출 양식에 따라 문헌을 정리한 후 다른 한 명의 검토자가 추출된 결과를 독립적으로 검토하고, 오류가 있는지 확인하는 방식으로 진행하였다. 자료추출의 주요 내용은 연구의 일반적 특성(출판연도, 저자명, 연구국가, 연구설계 등),

연구대상, 중재검사, 비교검사(있는 경우), 효과성 결과 등을 포함하였다.

1.6 자료합성

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

1.7 교과서 검색

소위원회 논의를 통해 국내외 교과서의 적절성을 확인하였다(표 2.5).

표 2.5 검토대상 교과서

교과서명(발행연도)	발행기관/저(역)자
Cummings Otolaryngology 7 th Ed (2021)	Elsevier
Goldman-Cecil Medicine (2020)	Elsevier
Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery: Rhinology (2018)	대한이비인후과학회
Harrison's Principles of Internal Medicine 19 th Ed (2017)	대한내과학회 해리슨내과학 편집위원회
구강연조직 질환의 진단과 치료(2010)	대한안면통증&구강내과학회 편집위원회

1.8 가이드라인 검색

가이드라인은 국내 임상진료지침 정보센터(Korean Medical Guideline Information Center), 국제 진료지침 네트워크(Guideline International Network), Trip Medical Database 등에서 “taste disorders”, “taste or gustatory test” 등 주요어를 조합하여 검색하였다(검색일: 2025.9.15.). 이후 소위원회에서 가이드라인의 적절성을 확인하였다(표 2.6).

표 2.6 가이드라인 검색원

검색원	URL 주소
국내 임상진료지침 정보센터	https://www.guideline.or.kr/
국제 진료지침 네트워크	https://g-i-n.net/international-guidelines-library
Trip Medical Database	https://www.tripdatabase.com/
American Academy of Otolaryngic Allergy & American Rhinologic Society	https://www.rhinologyjournal.com/index2.php
British Rhinological Society/ENTUK	https://www.smelltaste.org.uk/brs-consensus-guidelines/?utm_source=chatgpt.com
BMJ Best Practice	https://bestpractice.bmj.com/info/about-bmj-best-practice
American Academy of Family Physician	https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/1215/p852.html?utm_source=chatgpt.com

검색원	URL 주소
American Dental Association	https://jada.ada.org/article/S0002-8177%2821%2900519-5/fulltext?utm_source=chatgpt.com

1.9 국내 전문학회 의견수렴

소위원회 논의를 통해 관련 전문학회를 선정하고, 화학 미각기능검사의 임상적 필요성, 적응증, 검사 목적과 방법, 주요 사용 도구(키트명), 기타 의견을 종합적으로 수렴하였다.

2. 권고등급 결정

재평가전문위원회는 소위원회의 검토 의견을 고려하여 최종 심의를 진행한 후 아래와 같은 권고등급 체계에 따라 최종 권고등급을 결정하였다(표 2.7).

표 2.7 권고등급 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
권고 보류 (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 국외 전자데이터베이스 및 수기로 검색된 연구는 총 1,772편이었다. 중복 검색된 296편을 제외한 1,476편을 대상으로 제목 및 초록을 검토하여 평가주제와 관련 있는 93편을 1차 선별하였다. 이에 대해 원문을 검토한 후 연구 선택기준에 따른 선정 과정을 거쳐 총 38편을 선정하였다. 최종 선택연구 목록은 [부록 5]에 제시하였다.

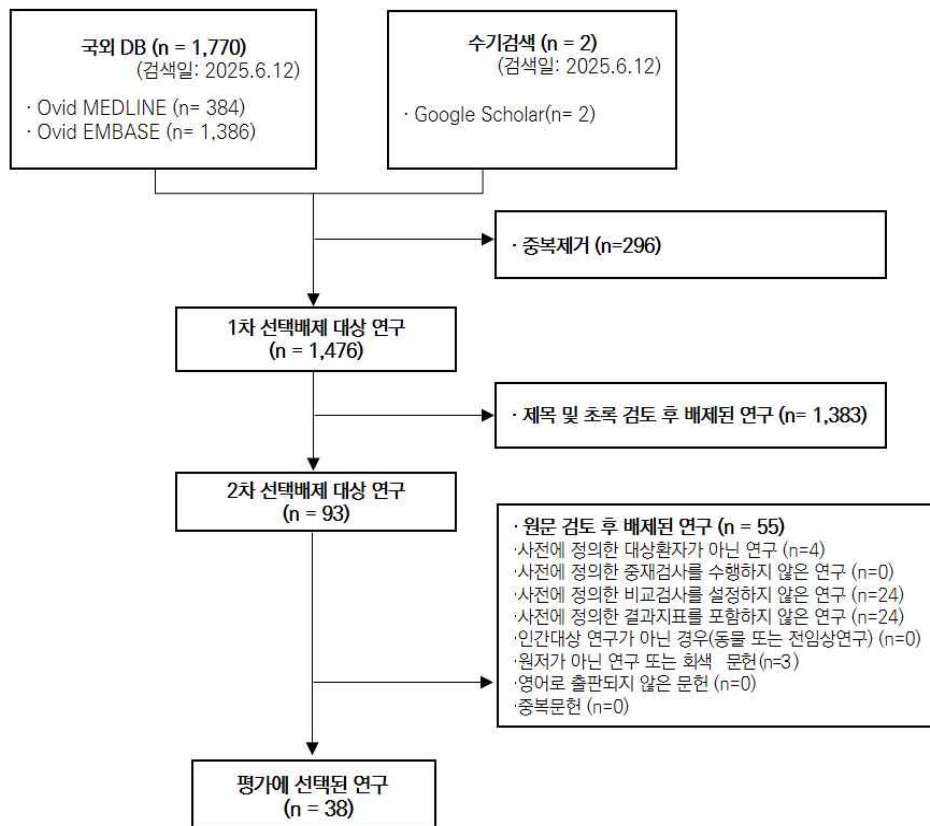


그림 3.1 연구선정 흐름도

1.2 선택연구 특성

선택연구는 38편이었다. 출판연도는 2020년 이후 출판된 연구가 21편으로 가장 많았으며, 2010~2019년 12편, 2010년 이전 5편이었다. 연구수행 국가별로는 독일이 9편으로 가장 많았으며, 미국 8편, 덴마크 3편, 이탈리아와 네덜란드, 대만, 한국이 각 2편, 그 외 나이지리아, 노르웨이, 멕시코, 벨기에, 세르비아, 스위스, 이집트, 튀르키예, 포르투갈, 프랑스가 각 1편씩이었다.

대상환자별로는 항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료) 받은 환자 8편, 미각 또는 후각장애 호소환자 6편, COVID-19 (SARS-CoV-2) 감염 환자 6편, 안면신경 손상 유발 수술(등골절제술, 인공와우 수술) 또는 발치(제3대구치) 환자 5편, 신경계(파킨슨병, 경부근긴장이상) 또는 자가면역성(쇼그렌증후군) 질환 4편, 임신부 2편, 노인 1편, 건강인(검사-재검사 신뢰도 보고 연구 한정) 6편이었다.

중재검사인 화학 미각검사는 국제적으로 표준화되고 검증된 Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany) 검사를 이용한 연구가 21편으로 가장 많았다. YGF 검사, Taste-drop method를 포함한 실험실(기관) 개발 도구를 사용하였거나, 전구강/국소 부위, 감지/인지역치 등 세부적인 검사방법만 언급한 연구는 13편이었다. 또한 미각기능 평가의 측정 개념 및 방법은 연구마다 다소 차이가 있었으나, 대부분의 연구에서는 정신물리학적 지각 단계(분류)의 구성요소인 감지역치와 인지역치를 핵심 결과로 보고하였다. 임계값과 관련하여 Taste Strips 검사는 미각저하(hypogeusia) < 9/16점, 미각소실(ageusia) < 4/16점, Taste-drop 검사(0-40점)는 미각저하 < 25점, 미각소실 < 18/40점이었으며, YGF 검사(0-30점)는 미각저하 < 12점으로 대부분의 연구에서 객관적 미각검사의 임계값을 제시하였다. 자극 형태(매체)는 Taste Strips 검사에서 사용하는 맛 용액이 흡착된 종이 기반 스트립형이 가장 많았다. 그 외 전구강 검사법에서는 액상 용액형(컵 또는 피펫)이 사용되었으며, 국소검사법에서는 면봉 도포형(cotton swab)과 맛 성분을 압축한 정제형(tablet)이 확인되었다. 맛(미각원)은 단맛(sucrose), 짠맛(sodium chloride), 신맛(citric/tartaric acid, hydrochloride), 쓴맛(quinine hydrochloride, urea, caffeine)의 4가지 기본 미각을 사용한 연구가 27편으로 가장 많았다. 이 외에 감칠맛(monosodium glutamate) 또는 떫은맛(wine tannin)을 추가하여 5가지 미각을 사용한 연구는 4편, 매운맛(capsaicin) 까지 포함한 6가지 맛을 사용한 연구는 2편, 단맛, 신맛, 감칠맛의 3가지 맛을 사용한 연구는 1편이었다. 액상 시약과 관련하여 농도 및 용량은 연구마다 상이하였다.

비교검사는 미각 이상(변화)에 대한 주관적인 자가보고 평가로, VAS 또는 NRS를 이용하여 연속형 정량평가를 수행한 연구는 15편이었다. 이 외 미각 증상의 유무나 불편함(민감도) 정도를 normal/ impaired, absent/ reduced/ good, average/ above average/ moderately below average/ severely below average 등으로 이분형 또는 3-5점 Likert 척도의 범주형 정성평가를 한 연구는 14편이었다. 주관적 자가보고 평가결과에서 미각저하 또는 미각소실에 대한 임계값은 대부분의 연구에서 제시하지 않았다.

연구결과는 비교검사와의 상관성을 보고한 연구 2편, 비교검사와의 점수 비교를 보고한 연구 32편, 검사 신뢰도를 보고한 연구 6편이었다. 비교검사와 점수 비교를 한 연구 32편 중, 검사 간 점수(결과)의 방향성을 보고할 때 주관적 자가보고는 빈도(%) 또는 정성적으로 서술하고 중재검사는 연속형 측정값을 제시하는 등 비교 측정단위가 상이한 연구가 11편이었다.

표 3.1 선택연구 특성

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
후각 또는 미각장애 호소 환자 6편									
1	Kim (2024)	한국	cross sectional	후각/미각장애 환자 (219) - 미각장애군(39) - 정상군(180)	chemical gustometry exam (0-30)	(5가지*6단계 농도) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride umami: MSG	subjective chemosensory function questionnaire (normal/impaired)	비교검사와의 점수 비교	YGF
2	Nørgaard (2021)	덴마크	within-subject comparison	후각/미각장애 환자 중 미각평가 시행 환자 (258)	Taste Strips (0-16) Taste-drop method (0-40)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	subjective gustatory function: absent/reduced/good	비교검사와의 점수 비교	
3	Hunt (2019)	미국	cross sectional	후각/미각장애 호소 환자(358)	gustatory function test (0-100)	(4가지) sweet, salty, bitter, sour	subjective taste complaints	비교검사와의 점수 비교	
4	Henkin (2017)	미국	within-subject comparison	미각/후각 장애 환자(81)	Forced choice staircase technique	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride bitter: urea sour: HCl	subjective statements of acuity loss (0-100)	비교검사와의 점수 비교	Theophylline 치료전후
5	Henkin (2012)	미국	within-subject comparison	후각 또는 미각장애 환자(10)	chemogustometry	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: hydrochloride bitter: urea	subjective changes in taste function (0-100)	비교검사와의 점수 비교	
6	Henkin (2011)	미국	within-subject comparison	환각, 미각 또는 후각을 동반한 미각 또는 후각 저하 환자 (17)	chemogustometry	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: hydrochloride bitter: urea	gustatory distortion intensity (0-100)	비교검사와의 점수 비교	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료) 받은 암환자 8편									
7	Bleumer (2024)	독일	within-subject comparison	림프종, 백혈병, 위장관 악성종양으로 항암요법을 받는 성인 환자(108)	Taste Strips (0-16) (Burghart, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	gustatory self assessment (application REDCap: average, above average, moderately or severely below average)	비교검사와의 점수 비교	
8	Daskalou (2024)	스위스	within-subject comparison	미치료 상태의 소뇌교각종양 환자 (135)	Taste Strips (0-16) (Burghart, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	subjective tasted complaints: VAS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	
9	van den Brink (2024)	네덜란드	within-subject comparison	혈액암, 고형암, 뇌종양으로 항암요법을 받는 6-18세 소아암 환자(94)	Taste Strips (0-16) (Burghart, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	self-assessment: 5-point Likert scale	비교검사와의 점수 비교	
10	Chen (2022)	대만	within-subject comparison	두경부암 치료를 위해 방사선치료 예정인 환자(87)	whole-mouth solution method	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	Subjective Total Taste Acuity scale (0-4)	비교검사와의 점수 비교	항암치료 중, 후
11	Tanem (2022)	노르웨이	cross sectional	소아기에 수모세포종 또는 중추신경계 원시신경 외배엽종양으로 치료받은 장기 생존자(40) normative data (69)	Burghart Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	NRS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
12	Epstein (2019)	미국	within-subject comparison	항암치료 후 암환자 (14)	modified Henke test	(6가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride umami: MSG spicy: capsaicin	Subjective Total Taste Acuity scale (0-4)	비교검사와의 점수 비교	
13	Sánchez-Lar a (2010)	멕시코	cross sectional	항암화학요법 받는 암환자(30) 건강대조군(30)	detection threshold, recognition threshold	(3가지) sweet: sucrose sour: urea umami: MSG	subjective chemosensory complaints: taste loss/ distortion/bad taste in the mouth	비교검사와의 점수 비교	qualitati ve
14	Steinbach (2009)	독일	within-subject comparison	항암화학요법 예정 중인 여성 암환자 (87)	Taste Strips (0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	VAS (0-100)	비교검사와의 점수 비교	
SARS-CoV-2 감염 6편									
15	Boesveldt (2024)	네덜란드	within-subject comparison	COVID-19 확진 후 후각장애(>1개월 지속) 호소 환자 (76)	Taste Strips (0-16) (Burghart, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	self-report VAS (0-100)	비교검사와의 점수 비교	
16	Winkelmann (2023)	독일	cross sectional	SARS-CoV-2 감염자 (667)	Taste Strips (0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: caffeine	VAS (0-10) (10: extremely good function, 0: loss of function)	비교검사와의 점수 비교	
17	Ciofalo (2022)	이탈리아	prospective cohort	SARS-CoV-2 감염으로 후각 또는 미각장애 호소 환자 - VAS≥7 (44)	Burghart Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid	VAS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
				- VAS<7 (118)		bitter: caffeine (4가지)			
18	Hintschich (2022)	독일	within-subject comparison	COVID-19 확진 직후 자가격리 환자 (51)	Home based taste Strips Test (Burghart, Germany)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride (4가지)	VAS (1-10)	비교검사와의 상관성 및 점수 비교	
19	Jensen (2022)	덴마크	case control	SARS-CoV-2 PCR 받은 환자 - 양성군(58) - 음성대조군(56)	Burghart Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: caffeine (4가지)	NRS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	
20	Le Bon (2021)	벨기에	within-subject comparison	SARS-CoV-2 감염으로 후각 또는 미각장애 호소 환자 (93)	Taste Strips (0-16)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride (4가지)	self-assessed taste (0-10)	비교검사와의 상관성 및 점수 비교	
안면신경 손상 유발 수술/발치 환자 5편									
21	Moneir (2023)	이집트	RCT	이소골경화증으로 등골절제술 환자 (88) - 내시경군(44) - 현미경군(44)	chemical test (0-10)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: caffeine umami: MSG (5가지)	Clark & O'Malley (5-point Likert scale) (Pennsylvania Smell & Taste Center, The Taste and Smell Clinic)	비교검사와의 점수 비교	
22	Beutner (2021)	독일	within-subject comparison	청각장애 대상 인공와우 수술 환자 (113례)	Taste Strips (0-16)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride (4가지)	subjective taste disturbance	비교검사와의 점수 비교	
23	Guder (2012)	독일	within-subject comparison	일측성 등골고정증으로 등골절제술 환자 (18)	solution-based taste test (0-16)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride (4가지)	VAS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
24	Akal (2004)	튀르키예	within-subject comparison	제3대구치 발치 환자(27)	Whole-mouth above-threshold test Spatial (localized) taste test	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	self assessment of taste function: taste or oral somatosensory problem	비교검사와의 점수 비교	qualitati ve
25	Shafer (1999)	미국	prospective cohort	제3대구치 발치 환자(17) 국소마취 시행 치대생(20)	Whole-mouth above-threshold test & Spatial (localized) taste test(코네티컷 화학감각 임상연구센터 개발)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	self assessment of taste function: normal/less acute/more acute	비교검사와의 점수 비교	qualitati ve
신경계/자가면역성 질환 4편									
26	Nigam (2021)	프랑스	cross sectional	- 파킨슨병군(19) - 특발성 REM수면장애(44) - 건강대조군(29)	Taste Strips Test (Burghart Company, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	self report hypogeusia	비교검사와의 점수 비교	
27	Herr (2020)	독일	cross sectional	- 경부근긴장이상 환자 (40) - 건강대조군(40)	Taste Strips (0-16)	sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	subjective gustatory function	비교검사와의 점수 비교	
28	Šijan Gobeljić (2020)	세르비아	cross sectional	원발성 쇼그렌중후군(58) 건강대조군(55)	Taste Strips (0-16) (Burghart Messtechnik, Wedel, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	VAS (0-10)	비교검사와의 점수 비교	
29	De Rosa (2019)	이탈리아	case control	파킨슨병군(38) 건강대조군(36)	gustometry test (0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	self-assessment questionnaires (0-10)	비교검사와의 점수 비교	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
임신부 2편									
30	Fasunla (2019)	나이지리아	case control	임신부(70) 비임신부(70)	Taste Strips (0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	VAS (1-10)	비교검사와의 점수 비교	
31	Ochsenbein- Kölble (2005)	스위스	case control	임신부(63) 비임신부(59)	Taste Tablets (0-20) (독일 드레스덴대 Hummel 연구팀 개발)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	VAS (0-10) - intensity or pleasantness	비교검사와의 점수 비교	
노인 1편									
32	Feit (2024)	미국	within-subject comparison	50세 이상 성인(28)	Taste strips (Burghart, 4 basic tastes × 4 levels, 0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	VAS (0-100)	비교검사와의 점수 비교	
건강인 6편									
33	Mastinu (2024)	독일	diagnostic study	건강인(200)	12-item whole-mouth identification test (0-12) (Color Druck GmbH, Holzminden, Germany) Seven-iTT (7-item short version, 0-7)	(6가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride astringent: wine tannin spicy: capsaicin	self-rated sensitivity (0-7)	검사 재검사 신뢰도(50명)	
34	Jiang (2022)	대만	case control	미각장애 호소군 (60) 건강대조군(60)	Waterless Empirical Taste Test (0-53) (Sensonics International, Haddon Heights, NJ, USA) Brief Self-Administered Waterless Empirical Taste Test (0-27)	(5가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: caffeine umami: MSG	해당 없음	검사 재검사 신뢰도(건강인 60명 대상)	

#	제1저자 (연도)	연구 수행국가	연구유형	대상환자(n)	화학 미각기능검사		비교검사	결과변수	비고
					검사도구	맛 종류: 미각원(tastants)			
35	Fjaeldstad (2018)	덴마크	case series	건강인(141)	Taste Strips (0-16) sensitive taste-drop-test (0-40)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride	해당 없음	검사 재검사 신뢰도	
36	Hwang (2018)	한국	case series	건강인(297)	assessment of gustatory function(solution based)	(5가지*6단계 농도) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: citric acid bitter: quinine hydrochloride umami: MSG	해당 없음	검사 재검사 신뢰도(건강인 33명 대상)	YGF
37	Ribeiro (2016)	포르투갈	case series	건강인(75)	Taste Strips (0-16) (Burghart, Germany)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	해당 없음	검사 재검사 신뢰도	
38	Mueller (2003)	독일	case series	건강인(69)	Three-drop method (0-16) Taste Strips (0-16)	(4가지) sweet: sucrose salty: sodium chloride sour: tartaric acid bitter: quinine hydrochloride	해당 없음	검사 재검사 신뢰도	

MSG, monosodium glutamate; NRS, numerical rating scale; REDCap, Research Electronic Data Capture System; VAS, visual analog scale; YGF, YSK gustatory function

2. 평가결과

2.1 효과성 결과

2.1.1 비교검사와의 상관성 및 일치도

비교검사(주관적 자가보고 평가)와 상관성을 보고한 연구는 2편이었다. 이 중 1편은 0.04로 상관성이 거의 없었으며, 다른 1편은 유의한 상관관계가 없었다(표 3.2).

비교검사와의 일치도를 보고한 연구는 없었다.

표 3.2 비교검사와의 상관성

#	제1저자 (연도)	대상환자	중재검사명	비교검사명	통계량	p
1	Hintschich (2022)	COVID-19 확진 후 자가격리 환자(51)	taste strips test (0-16)	VAS (1-10)	r=0.04	0.80
2	Le Bon (2021)	SARS-CoV-2 감염으로 후각 또는 미각장애 호소 환자(93)	taste strips test (0-16)	self assessed taste (0-10)	ρ , NR	>0.05

NR, not reported; VAS, visual analog scale

2.1.2 비교검사와의 점수(결과) 비교

비교검사(주관적 자가보고 평가)와의 점수 비교를 보고한 연구는 32편이었다.

중재검사와 주관적 자가보고 평가와의 점수(결과)의 방향성은 측정값을 제시하지 않은 1편을 제외하고, 불일치하는 연구는 25편, 대체로 일치하는 연구는 6편이었다. 검사 간 불일치하는 25편은 중재검사에 비해 주관적 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보인 연구는 13편, 과소평가하는 경향을 보인 연구는 12편이었다. 다만, 검사 간 비교 측정 단위가 상이한 연구가 일부 포함되어 있어 결과 해석 시 주의가 필요하다.

대상환자별로 검토한 결과는 다음과 같다. 후각 또는 미각장애 호소 환자 대상 연구는 6편이었다. 1편은 검사결과 간 유의성이 일치하지 않았으며, 나머지 5편은 주관적 자가보고를 통한 미각기능 저하·개선 정도를 빈도(%)로 제시하고, 중재검사의 결과는 평균값으로 제시하여 결과 방향성에 대한 정확한 비교가 불가하였다. 항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료)를 받은 암환자 대상 연구는 8편이었다. 이 중 불일치는 3편(자가보고 평가가 과대평가 2편, 과소평가 1편), 나머지 5편은 검사결과별 측정 단위가 상이하여 정확한 결과의 방향성 비교가 불가하였다. COVID-19 감염 환자 대상 연구는 6편이었다. 검사 간 일치하는 1편이며, 불일치는 5편이었다. 불일치의 경우 모두 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보였다. 안면신경 손상 유발 또는 발치 수술 환자 대상 연구는 5편이었다. 전반적으로 중재검사에 비해 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였으며, 3편은 검사결과별 측정 단위가 상이한

연구로 해석에 주의가 필요하다. 신경계 및 자가면역성 질환 대상 연구는 4편이었다. 전반적으로 중재검사에 비해 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였으며, 1편은 검사결과간 측정 단위가 상이한 연구로 해석에 주의가 필요하다. 임신부 대상 연구는 2편이었다. 이 중 1편은 검사 간 일치를 보였으나, 다른 1편은 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였다. 노인 대상 연구는 1편으로 검사 간 결과가 일치하지 않았으며, 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보였다.

표 3.3 비교검사와의 점수 비교

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고																																							
		중재군 (n)	비교군 (n)																																									
후각 또는 미각장애 호소 환자 6편																																												
1	Kim (2024)	미각 장애 군 (39)	정상 군 (180)	- YGF test: 5개 맛*6개 농도 = 30점 · impaired: cutoff <12 - subjective questionnaire: normal/impaired <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>미각장애군</th> <th>정상군</th> <th>p</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>YGF test</td> <td>9.25±2.60</td> <td>16.99±2.97</td> <td><0.001</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">between group difference, p</th> </tr> <tr> <th>measured</th> <th>subjective</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>threshold</td> <td>≤0.001</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>discrimination</td> <td>≤0.001</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>identification</td> <td>≤0.001</td> <td>NS</td> </tr> <tr> <td>TDI score</td> <td>≤0.001</td> <td>NS</td> </tr> </tbody> </table>	구분	미각장애군	정상군	p	YGF test	9.25±2.60	16.99±2.97	<0.001	구분	between group difference, p		measured	subjective	threshold	≤0.001	NS	discrimination	≤0.001	NS	identification	≤0.001	NS	TDI score	≤0.001	NS	결과의 방향성 보고하지 않음, 객관적 검사와 주관적 검사의 유익성 불일치														
구분	미각장애군	정상군	p																																									
YGF test	9.25±2.60	16.99±2.97	<0.001																																									
구분	between group difference, p																																											
	measured	subjective																																										
threshold	≤0.001	NS																																										
discrimination	≤0.001	NS																																										
identification	≤0.001	NS																																										
TDI score	≤0.001	NS																																										
2	Nørgaard (2021)	후각/미각장애 중 미각평가 시행 환자(258)		※ 중재검사 2개 중 1개 시행 - taste strips test: 4개 맛*4개 농도 = 16점, 143명 시행 · cutoff: hypogeusia <9, ageusia <4 - taste drop test: 40점, 115명 시행 · cutoff: hypogeusia <25, ageusia <18 - subjective: absent/reduced/normal recognition threshold-based identification <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="4">subjective gustatory function, mean (SD)</th> </tr> <tr> <th>absent (n=77)</th> <th>reduced (n=144)</th> <th>normal (n=37)</th> <th>all (n=258)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>taste strips</td> <td>11.1±4.8</td> <td>11.7±4.0</td> <td>13.7±2.1</td> <td>11.8±4.9</td> </tr> <tr> <td>taste drop</td> <td>22.0±7.1</td> <td>24.2±6.4</td> <td>23.9±6.3</td> <td>23.4±6.6</td> </tr> <tr> <th>구분</th> <th colspan="4">subjective gustatory function, n(%)</th> </tr> <tr> <td>normal</td> <td>42(54.5)</td> <td>96(66.7)</td> <td>29(78.4)</td> <td>167(64.7)</td> </tr> <tr> <td>hypogeusia</td> <td>20(26.0)</td> <td>38(26.4)</td> <td>6(16.2)</td> <td>64(24.8)</td> </tr> <tr> <td>ageusia</td> <td>15(19.5)</td> <td>10(6.9)</td> <td>2(5.4)</td> <td>27(10.5)</td> </tr> </tbody> </table>	구분	subjective gustatory function, mean (SD)				absent (n=77)	reduced (n=144)	normal (n=37)	all (n=258)	taste strips	11.1±4.8	11.7±4.0	13.7±2.1	11.8±4.9	taste drop	22.0±7.1	24.2±6.4	23.9±6.3	23.4±6.6	구분	subjective gustatory function, n(%)				normal	42(54.5)	96(66.7)	29(78.4)	167(64.7)	hypogeusia	20(26.0)	38(26.4)	6(16.2)	64(24.8)	ageusia	15(19.5)	10(6.9)	2(5.4)	27(10.5)	객관적 검사결과가 주관적 보고율보다 낮음, 주관적 미각저하 환자의 상당수가 실제 미각이 정상 → 후각 손상이 원인으로 후각검사 동반 평가 필요
구분	subjective gustatory function, mean (SD)																																											
	absent (n=77)	reduced (n=144)	normal (n=37)	all (n=258)																																								
taste strips	11.1±4.8	11.7±4.0	13.7±2.1	11.8±4.9																																								
taste drop	22.0±7.1	24.2±6.4	23.9±6.3	23.4±6.6																																								
구분	subjective gustatory function, n(%)																																											
normal	42(54.5)	96(66.7)	29(78.4)	167(64.7)																																								
hypogeusia	20(26.0)	38(26.4)	6(16.2)	64(24.8)																																								
ageusia	15(19.5)	10(6.9)	2(5.4)	27(10.5)																																								
3	Hunt (2019)	후각/미각상실 호소 환자(358)		- gustatory function test(0-100) · cutoff: normal 81-100, moderate loss 41-80, severe loss 0-40 detection and identification <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">subjective complaint, n(%)</th> <th rowspan="2">total n=358</th> </tr> <tr> <th>taste only (n=63)</th> <th>taste&smell (n=295)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>abnormal smell</td> <td>18(28.6)</td> <td>229(77.6)</td> <td>247(69.0)</td> </tr> <tr> <td>abnormal taste</td> <td>6(9.5)</td> <td>1(0.3)</td> <td>7(2.0%)</td> </tr> </tbody> </table>	구분	subjective complaint, n(%)		total n=358	taste only (n=63)	taste&smell (n=295)	abnormal smell	18(28.6)	229(77.6)	247(69.0)	abnormal taste	6(9.5)	1(0.3)	7(2.0%)	주관적인 미각이상을 호소하나 실제 미각장애는 적으며, 다수는 후각 문제가 원인																									
구분	subjective complaint, n(%)		total n=358																																									
	taste only (n=63)	taste&smell (n=295)																																										
abnormal smell	18(28.6)	229(77.6)	247(69.0)																																									
abnormal taste	6(9.5)	1(0.3)	7(2.0%)																																									

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고			
		중재군 (n)	비교군 (n)					
				abnormal taste & smell	10(15.9)	27(9.2)	37(10.3)	
				normal taste and smell	29(46.0)	38(12.9)	67(18.7)	

- forced choice staircase technique
- subjective statements of acuity loss(0-100)
- 0(normal)-100(loss)

구분	subjective change		
	전체환자(n)	개선환자(n, %)	개선 정도(%)
남자	41	21(51.0)	20 ± 5
여자	40	24(60.0)	35 ± 6*
전체	81	47(58.0)	28 ± 4

mean±SEM
*p<0.05

detection and recognition threshold

4

Henkin
(2017)

미각/후각 장애
환자(81)

forced choice		치료 전	theophylline 치료 후
NaCl	DT	3.9±0.2	3.4 ± 0.2
	RT	4.3±0.2	3.5 ± 0.1*
	ME	52±3	58 ± 3
	H	-26±4	-26 ± 5
Sucrose	DT	3.8 ± 0.2	3.1 ± 0.1*
	RT	4.0 ± 0.2	3.4 ± 0.1*
	ME	44 ± 2	49 ± 3
	H	26 ± 4	28 ± 4
HCl	DT	3.8 ± 0.2	3.5 ± 0.1
	RT	4.9 ± 0.3	3.7 ± 0.1*
	ME	49 ± 3	54 ± 3
	H	-40 ± 3	-42 ± 4
UREA	DT	4.8 ± 0.2	3.5 ± 0.2*
	RT	5.3 ± 0.2	3.7 ± 0.2*
	ME	41 ± 3	54 ± 3*
	H	-36 ± 3	-39 ± 3

mean±SEM
*p<0.05
DT, RT 단위: BU, mmol/L
ME, HR 단위: %

주관적
보고(58%)와
객관적 검사(치료
후 DT, RT) 결과
감소
→ 감지 및
인지역치 민감도
개선 결과 방향성
대체로 일치

- gustometry: standardized psychophysical sensory testing
- subjective statements of acuity loss(0-100)
- cutoff: 0(normal)-100(loss)

5

Henkin
(2012)

미각/후각 장애
환자(10)

구분	subjective changes, %	
	mean(SEM)	range
경구용	+10.5(5.6)	0-50
비강용	+22.0(7.8)	

detection and recognition threshold

구분	치료 전	theophylline 치료 후		ref. level
		경구용	비강투여	
NaCl	DT	3.3±0.2	2.6±0.4	3.3±0.3
	RT	3.6±0.3	3.2±0.3	3.4±0.2
	ME	46±12	57±11	68±4

주관적 보고와
객관적 검사
결과의 방향성
대체로 일치

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고
		중재군 (n)	비교군 (n)		

Sucrose	H	-38±10	-35±10	-48±11	-51±4
	DT	3.6±0.3	3.5±0.2	2.2±0.3	3.3±0.2
	RT	3.8±0.3	4.0±1.0	2.4±0.3	3.4±0.2
	ME	38±10	40±10	50±12	60±4
HCl	H	28±10	28±9	34±12	26±3
	DT	4.2±0.4	3.5±0.2	2.1±0.4	3.4±0.4
	RT	5.2±0.7	3.5±0.2	2.6±0.4	3.5±0.4
	ME	38±9	44±10	52±10	66±4
UREA	H	-28±7	-32±9	-37±10	-59±3
	DT	5.1±0.3	4.3±0.2	3.2±0.5	3.6±0.4
	RT	5.4±0.5	4.6±0.4	3.7±0.6	3.7±0.4
	ME	32±8	34±11	42±9	68±4
	H	-27±8	-33±11	-37±10	-66±3

mean±SEM
 *p<0.05
 DT, RT 단위: BU, mmol/L
 ME, HR 단위: %

- taste acuity: 3-stimuli forced-choice staircase technique
- gustatory distortions: 0(normal)-100(loss)

구분	subjective response, %	
	pre	post
남자	71 ± 15	21 ± 7*
여자	85 ± 6	20 ± 15*
전체	82 ± 7	22 ± 9*

*p<0.05

detection and recognition threshold

forced choice		치료 전	rTMS 치료 후	ref. level
NaCl	DT	5.7±0.7	3.2±0.0	3.3±0.3
	RT	6.3±0.9	3.6±0.3	3.4±0.2
	ME	26±1.8	35±22	68±4
Sucrose	DT	4.9±0.6	3.6±0.4	3.3±0.2
	RT	5.2±0.6	3.9±0.3	3.4±0.2
	ME	29±12	46±12	60±4
HCl	DT	5.3±0.9	4.1±0.7	3.4±0.4
	RT	6.8±0.8	4.3±0.6	3.5±0.4
	ME	27±6	57±7	66±4
UREA	DT	6.8±1.4	5.0±1.0	3.6±0.4
	RT	9.0±1.0	5.7±0.6	3.7±0.4
	ME	30±9	53±8	68±4

mean±SEM
 *p<0.05
 DT, RT 단위: BU, mmol/L
 ME, HR 단위: %

6 Henkin (2011)

환각, 미각 또는 후각을 동반한 미각 또는 후각 저하 환자(17)

검사 간 동일한 방향성을 보이며 대체로 일치

항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료) 받은 암환자 8편

7 Bleumer (2024)

림프종, 백혈병, 위장관 악성종양으로 항암요법을 받는 성인 환자

- taste strips (0-16)
- gustatory self-assessment: 5-point likert scale
- much above average/slightly above average/average/moderately or severely below average

주관적 자가보고 평가는 보통 수준이나 실제 기능저하는 보통이상임. 주관적 자가보고

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고																																																							
		중재군 (n)	비교군 (n)																																																									
				recognition threshold-based identification																																																								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">측정시점</th> <th colspan="2">self-assessment</th> <th colspan="2">taste strips</th> </tr> <tr> <th>TC</th> <th>PC</th> <th>TC</th> <th>PC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>대부분 보통</td> <td>대부분 보통</td> <td>13.4±2.6</td> <td>12.9</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>저하 시작</td> <td>저하 시작</td> <td>10.0</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>70% 보통</td> <td>더 저하됨</td> <td>8.6</td> <td>7.1</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>80% 이상 보통</td> <td>42% 보통 이하</td> <td>11.4</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>T5</td> <td>90% 이상 보통</td> <td>30% 보통 이하</td> <td>12.5</td> <td>7.7</td> </tr> </tbody> </table>	측정시점	self-assessment		taste strips		TC	PC	TC	PC	T1	대부분 보통	대부분 보통	13.4±2.6	12.9	T2	저하 시작	저하 시작	10.0	10	T3	70% 보통	더 저하됨	8.6	7.1	T4	80% 이상 보통	42% 보통 이하	11.4	7	T5	90% 이상 보통	30% 보통 이하	12.5	7.7																						
측정시점	self-assessment		taste strips																																																									
	TC	PC	TC	PC																																																								
T1	대부분 보통	대부분 보통	13.4±2.6	12.9																																																								
T2	저하 시작	저하 시작	10.0	10																																																								
T3	70% 보통	더 저하됨	8.6	7.1																																																								
T4	80% 이상 보통	42% 보통 이하	11.4	7																																																								
T5	90% 이상 보통	30% 보통 이하	12.5	7.7																																																								
		(108)		T1, 치료전; T2, 치료 중(중기); T3, 치료 중(후기) 3개월; T4, 치료 종료시점; T5, 치료 후 6~12개월 PC, perpetual chemotherapy; TC, temporary chemotherapy	는 민감도가 낮아 미각저하를 과소 평가함 → 임상에서 병행 사용 필요																																																							
8	Daskalou (2024)	미치료 상태의 소뇌교각종양 환자(135)		<ul style="list-style-type: none"> - taste strips psychophysical test(0-16) - 좌우 혀 각각 검사 후 점수 비교 - hemi-ageusia: 좌우혀 점수차이 ≥4 & 병변측 (9점) - self-report: VAS(0-10) recognition threshold-based identification	미치료 CPA 종양 환자 대상 객관적 미각검사 결과 병변(편)측 미각저하가 18명(13.3%) 확인되나, 이 중 4명(30.8%)만 주관적 미각저하 보고 → 검사 간 불일치																																																							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">taste strips</th> <th colspan="2">subjective taste complaints</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">hemi-ageusia 유병률</td> <td colspan="2">주관적 미각이상 호소자</td> </tr> <tr> <td colspan="2">18명(13.3%)</td> <td colspan="2">4명(30.8% of 13.3%)</td> </tr> <tr> <td>병변측</td> <td>건측</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>9.8±3.3점</td> <td>11.0±2.9점</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	taste strips		subjective taste complaints		hemi-ageusia 유병률		주관적 미각이상 호소자		18명(13.3%)		4명(30.8% of 13.3%)		병변측	건측			9.8±3.3점	11.0±2.9점																																						
taste strips		subjective taste complaints																																																										
hemi-ageusia 유병률		주관적 미각이상 호소자																																																										
18명(13.3%)		4명(30.8% of 13.3%)																																																										
병변측	건측																																																											
9.8±3.3점	11.0±2.9점																																																											
9	van den Brink (2024)	혈액암, 고형암, 뇌종양으로 항암요법을 받는 6-18세 소아암 환자(94)		<ul style="list-style-type: none"> - taste strips test(0-16) - self reported chemosensory changes: 5-point Likert scale (1 "very bad" to 5 "very good") recognition threshold-based identification	측정시점에서 60~70% 환아의 미각이 정상범위였고, 치료 중 20~26%, 치료 후 일부에서 경미한 미각저하 관찰. 주관적 자가보고는 모든 시점에서 객관적 검사보다 높은 비율 → 주관적 자가보고평가가 과대평가할 가능성 시사																																																							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">측정 시점</th> <th colspan="3">taste strips(%)</th> <th colspan="3">self reported(%)</th> </tr> <tr> <th>미각 저하</th> <th>정상</th> <th>미각 과민</th> <th>민감도 저하</th> <th>민감도 증가</th> <th>미각변 화있음</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T0</td> <td>21.6</td> <td>68.2</td> <td>10.2</td> <td>24.6</td> <td>21.7</td> <td>75.8</td> </tr> <tr> <td>T1</td> <td>23.4</td> <td>64.9</td> <td>11.7</td> <td>21.1</td> <td>26.9</td> <td>65.8</td> </tr> <tr> <td>T1A</td> <td>26.3</td> <td>60.5</td> <td>13.2</td> <td>12.5</td> <td>21.9</td> <td>80.8</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>20.0</td> <td>61.8</td> <td>18.2</td> <td>28.6</td> <td>22.9</td> <td>61.4</td> </tr> <tr> <td>T3a</td> <td>3.2</td> <td>80.7</td> <td>16.1</td> <td>20.0</td> <td>20.0</td> <td>62.5</td> </tr> <tr> <td>T3b</td> <td>12.5</td> <td>70.8</td> <td>16.7</td> <td>15.8</td> <td>31.6</td> <td>38.0</td> </tr> </tbody> </table>	측정 시점	taste strips(%)			self reported(%)			미각 저하	정상	미각 과민	민감도 저하	민감도 증가	미각변 화있음	T0	21.6	68.2	10.2	24.6	21.7	75.8	T1	23.4	64.9	11.7	21.1	26.9	65.8	T1A	26.3	60.5	13.2	12.5	21.9	80.8	T2	20.0	61.8	18.2	28.6	22.9	61.4	T3a	3.2	80.7	16.1	20.0	20.0	62.5	T3b	12.5	70.8	16.7	15.8	31.6	38.0	
측정 시점	taste strips(%)			self reported(%)																																																								
	미각 저하	정상	미각 과민	민감도 저하	민감도 증가	미각변 화있음																																																						
T0	21.6	68.2	10.2	24.6	21.7	75.8																																																						
T1	23.4	64.9	11.7	21.1	26.9	65.8																																																						
T1A	26.3	60.5	13.2	12.5	21.9	80.8																																																						
T2	20.0	61.8	18.2	28.6	22.9	61.4																																																						
T3a	3.2	80.7	16.1	20.0	20.0	62.5																																																						
T3b	12.5	70.8	16.7	15.8	31.6	38.0																																																						
				T0, 치료 전 6주; T1, 치료 중 3개월; T1A, 치료 중간, 단기추적; T2, 치료 중 6개월; T3a, all 유지기; T3b, 치료 후 3개월																																																								
10	Chen (2022)	방사선치료를 받는 두경부암환자 (87)		<ul style="list-style-type: none"> - Whole-mouth solution method: 4개 맛*5개 농도 - Subjective Total Taste Acuity (STTA) scale: 5-point Likert (0, normal; 1, mild loss; 2, moderate loss; 3 severe loss; 4, complete loss) detection & recognition threshold	검사 간 결과의 방향성(방사선치료 중 미각저하, 치료 종료 후 회복 경향)은 일치하나, 양적 수준에서는 불일치(RT 중: 객관적 TD 91.9% vs. 주관적 STTA 2.6점(중등도-중증 손실) → 유사.																																																							
				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">측정시점</th> <th colspan="4">objective testing, mean (SD)</th> <th rowspan="2">STTA scales, mean(SD)</th> </tr> <tr> <th>편맛</th> <th>단맛</th> <th>신맛</th> <th>쓴맛</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Radio Tx 전</td> <td>4.7 (0.5)</td> <td>4.2 (0.5)</td> <td>4.5 (0.6)</td> <td>4.7 (0.5)</td> <td>0.1(0.3)</td> </tr> <tr> <td>Radio Tx 중</td> <td>1.4 (1.5)</td> <td>1.8 (1.6)</td> <td>2.3 (1.7)</td> <td>1.2 (1.6)</td> <td>2.6(1.0)</td> </tr> <tr> <td>Radio Tx 후 1주</td> <td>2.6 (1.8)</td> <td>2.6 (1.5)</td> <td>2.9 (1.5)</td> <td>2.3 (1.8)</td> <td>1.9(1.1)</td> </tr> </tbody> </table>	측정시점	objective testing, mean (SD)				STTA scales, mean(SD)	편맛	단맛	신맛	쓴맛	Radio Tx 전	4.7 (0.5)	4.2 (0.5)	4.5 (0.6)	4.7 (0.5)	0.1(0.3)	Radio Tx 중	1.4 (1.5)	1.8 (1.6)	2.3 (1.7)	1.2 (1.6)	2.6(1.0)	Radio Tx 후 1주	2.6 (1.8)	2.6 (1.5)	2.9 (1.5)	2.3 (1.8)	1.9(1.1)																												
측정시점	objective testing, mean (SD)					STTA scales, mean(SD)																																																						
	편맛	단맛	신맛	쓴맛																																																								
Radio Tx 전	4.7 (0.5)	4.2 (0.5)	4.5 (0.6)	4.7 (0.5)	0.1(0.3)																																																							
Radio Tx 중	1.4 (1.5)	1.8 (1.6)	2.3 (1.7)	1.2 (1.6)	2.6(1.0)																																																							
Radio Tx 후 1주	2.6 (1.8)	2.6 (1.5)	2.9 (1.5)	2.3 (1.8)	1.9(1.1)																																																							

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과					비고				
		중재군 (n)	비교군 (n)										
11	Tanem (2022)	소아기에 수모세포종 또는 중추신경계 원시신경 외배엽종양으 로 치료받은 장기 생존자 (40) normative data (69)			Radio Tx 후 3개월	4.2 (1.0)	3.9 (0.8)	4.1 (1.0)	4.0 (1.1)	0.7(0.8)	RT 후 3개월: 객관적 TD 33.3% vs. 주관적 STTA 0.7점 → 주관적 자가보고 회복이 더 늦거나 과대평가 경향		
					Radio Tx 후 6개월	4.5 (0.9)	4.2 (0.8)	4.5 (1.0)	4.6 (0.8)	0.2(0.6)			
					Radio Tx 후 12개월	4.5 (1.0)	4.1 (0.9)	4.6 (1.0)	4.6 (1.0)	0.2(0.8)			
			SD, standard deviation										
			미각이상 유병률, %										
					측정시점	taste strips	STTA						
					Radio Tx 중	91.9(79/86)		2.6(1.0)					
					Radio Tx 후 3개월	33.3(27/81)		4.0(1.1)					
			- taste strips test(0-16)										
			- subjective evaluation: NRS(0-10), 점수 ↑ 기능 ↑ recognition threshold-based identification										
					구분	taste strips	NRS						
		total score (mean ±SD)	10.1 ±3.9 (range 2-16)		8 ±1.3 (range 5.5-10)		미각저하 유병률이 약 33%이나, 주관적 평가는 대체로 정상범주임 →검사 간 불일치						
		Normogeusia (≥ 9), %(n)	67.5(27명)										
		Hypogeusia (< 9), %(n)	32.5(13명)										
		mean (SD)	normative data	뇌종양치료 장기생존자(40)									
		단맛	3.3 (0.8)	2.9 (1.2)*									
		신맛	3.0 (0.8)	2.0 (1.1)*									
		짠맛	3.1 (0.9)	2.4 (1.4)*									
		쓴맛	3.0 (1.1)	2.8 (1.2)									
*between groups, <0.05													
12	Epstein (2019)	항암치료 후 암환자(14)			혈액종양(n=5)		두경부암(n=9)				주관적 자가보고평가에 서 거의 모든 환자가 중등도(≥2)이상 의 미각이상을 보고함. 객관적 검사에서는 맛 종류별로 일부만 인지불가 → 주관적 평가가 과대평가 경향		
					STTA score	2: 60%	3: 40%	1: 11%	2: 44%	3: 44%			
					modified Henke test	단맛	저하: 80%		비정상: 33% 중등도 이상 저하: 22% 소실: 44%				
						짠맛	정상: 40% 과민: 20% 저하/이상: 40%		정상: 11% 무미/비정상: 60%				
						신맛	정상: 20% 과민: 60% 저하: 20%		인지불가: 55% 과민: 44%				
						쓴맛	정상: 20% 과민: 20% 저하: 60%		과민: 33% 저하/비정상: 67%				
						감칠맛	인지불가 100%		정상: 11% 저하: 89%				
			- chemical gustometry(modified Henke test): 6개 맛(sweet, salty, sour, bitter, umami, spicy), 정상(정확히 맞춤), 비정상(맛을 잘못 인지 또는 혼동, 비정상적(metallic, chemical, oily) 맛보고 시 미각왜곡(dysgeusia) 맛을 느끼지 못할 시 미각소실(ageusia)										
			- STTA: 5-point Likert (0, normal; 1, mild loss; 2, moderate loss; 3 severe loss; 4, complete loss)										

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고
		중재군 (n)	비교군 (n)		

	매운맛	정상: 40% 무미: 40% 과민: 20%	무미: 66%
--	-----	-------------------------------	---------

- 미각역치검사: Detection Threshold, Recognition Threshold(단맛, 쓴맛, 감칠맛 3개 맛*5개 농도)
- 주관적 평가: taste loss/distortion/bad taste

detection & recognition threshold

구분	subjective complaints, %(n)	역치검사	비고
taste loss	43.3(13)	단맛 DT ↑ 쓴맛 RT ↑	민감도 저하 인지능 저하
taste distortion	33.3(10)	감칠맛은 군간 차이없음	주관적보고와 불일치
bad taste	56.6(17)		

주관적 자가보고 평가 시 암환자의 과반수에서 미각변화를 호소했으나, 객관적 평가 시 부분적 일치(단맛, 쓴맛에만 일부 역치상승) 감칠맛은 차이없음

구분	subjective chemosensory complaints, %(n)	
	cases	controls
taste loss	43.3(13)	10(3)*
taste distortion	33.3(10)	10(3)*
bad taste	56.6(17)	23.3(7)

*p<0.05

- taste strips test(0-16), 4개 맛, 좌우혀 측정
- subjective gustatory function: VAS(0-100), 점수 ↑ 기능 ↑

recognition threshold-based identification

구분	VAS, mean±SD	taste strips, mean±SD	방향성
항암 전	82.9±19.2	(좌) 11.5±2.5 (우) 11.9±2.9	정상범위 12.4 ± 2.3
항암 중(9주)	-	(좌) 9.4± 2.9 (우) 9.7± 3.0	유의한 감소
항암 직후(18주)	51.6±34.5	(좌) 8.1±3.3 (우) 7.9±3.2	최대 저하
항암 3개월 후(30주)	81.7±19.4	(좌) 11.5±2.4 (우) 11.6±2.5	기저시점으로 회복

주관적 자가보고와 객관적 검사 결과의 방향성은 일치하나 주관적 결과가 다소 과대 평가되어 부분적 불일치 있음 (82점 →52점 (약 40% 감소), 11점 →8점 (약 30% 감소))

SARS-CoV-2-infection 6편

- taste strips (0-16): 4개 맛
· tested gustatory dysfunction 정의: 정답수 기준 4개 맛 중 3개 미만을 정확히 인지한 경우
- self assessment: VAS(0-10), 점수 ↑ 기능 ↑
· 주관적 미각저하 정의: T1보다 점수 감소

recognition threshold-based identification

측정시점	VAS(639)	taste strip(643)
T1	8.37±1.31	-
T3	7.47±1.84*	(건축) 11.0±2.9 (손상측) 9.8±3.3
	36.2% (231/639)	7.3% (47/643) - 단맛: 27.7% - 신맛: 66% - 짠맛: 76.6%

주관적 자가보고에서 미각저하는 36.2%이나, 객관적 검사는 7.3%(특히, 짠맛과 신맛)로 → 주관적 자가보고가 과대평가 가능성 시사

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고
		중재군 (n)	비교군 (n)		

				recognition threshold-based identification																	
		(>1개월 지속) 호소 환자(76)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>측정 시점</th> <th>VAS</th> <th>taste strips</th> <th>정상비율(≥9) 정상/저하, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>34.9 ± 27.4</td> <td>9.5±3.4</td> <td>71/29</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>증가 경향</td> <td>10.7±2.8</td> <td>78/22</td> </tr> <tr> <td>T7</td> <td>약 55~60 수준</td> <td>10.9±3.1</td> <td>82/18</td> </tr> </tbody> </table>	측정 시점	VAS	taste strips	정상비율(≥9) 정상/저하, %	T1	34.9 ± 27.4	9.5±3.4	71/29	T4	증가 경향	10.7±2.8	78/22	T7	약 55~60 수준	10.9±3.1	82/18	보고에서 미각저하 정도가 과대평가되는 경향
측정 시점	VAS	taste strips	정상비율(≥9) 정상/저하, %																		
T1	34.9 ± 27.4	9.5±3.4	71/29																		
T4	증가 경향	10.7±2.8	78/22																		
T7	약 55~60 수준	10.9±3.1	82/18																		

T1, 기저, 감염 (3개월); T3, 3개월, T6, 6개월

				<ul style="list-style-type: none"> - taste strips test(0-16): 4개 맞*4개 놓도 · hypogeusia ≤ 8 - self-assessed taste(0-10): 점수 ↑ 기능 ↑ 																													
				recognition threshold-based identification																													
20	Le Bon (2021)	SARS-CoV-2 감염으로 후각 또는 미각장애 호소 환자 (93)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>측정시점</th> <th>self test, (mean ± SD)</th> <th>taste strips test, median (IQR)</th> <th>between groups</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>증상발현</td> <td>6.6±2.7</td> <td>13(11.5-14.5)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13±2.7</td> <td>8.7±1.9*</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>일 후 (93명)</td> <td>주관적 미각저하율</td> <td>객관적 미각 저하/소실율</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>52%</td> <td>저하율: 12%</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>42% †</td> <td>소실율: 0%</td> <td>p=0.001</td> </tr> <tr> <td>4주 후 (34명)</td> <td>-</td> <td>median: 13(변화없음)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	측정시점	self test, (mean ± SD)	taste strips test, median (IQR)	between groups	증상발현	6.6±2.7	13(11.5-14.5)		13±2.7	8.7±1.9*			일 후 (93명)	주관적 미각저하율	객관적 미각 저하/소실율			52%	저하율: 12%			42% †	소실율: 0%	p=0.001	4주 후 (34명)	-	median: 13(변화없음)		주관적 보고에서 미각저하 정도가 과대평가되는 경향
측정시점	self test, (mean ± SD)	taste strips test, median (IQR)	between groups																														
증상발현	6.6±2.7	13(11.5-14.5)																															
13±2.7	8.7±1.9*																																
일 후 (93명)	주관적 미각저하율	객관적 미각 저하/소실율																															
	52%	저하율: 12%																															
	42% †	소실율: 0%	p=0.001																														
4주 후 (34명)	-	median: 13(변화없음)																															

*단맛/짠맛 인지능
†증상철폐

안면신경 손상 유발 수술/별치 환자 5편

				<ul style="list-style-type: none"> - chemical taste test(0-10점) · 5개 맛(단맛, 신맛, 짠맛, 쓴맛, 감칠맛)*2개(고/저농도), 총 10회 · 고삭신경 손상 판정: ≥30% 감소 시 - 주관적 Clark and O'Malley questionnaire (6-points Likert scale): taste strongly improved-extremely reduced taste 																																			
				recognition threshold-based identification																																			
21	Moneir (2023)	이소골경화증으로 등골절제술 환자(88) -내시경군 (44) -현미경군 (44)		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th colspan="2">주관적 Clark and O'Malley, %(n)</th> <th colspan="2">chemical taste test, mean ± SD</th> <th rowspan="2">between groups</th> </tr> <tr> <th>현미경군</th> <th>내시경군</th> <th>현미경군</th> <th>내시경군</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>술 전</td> <td>정상</td> <td>정상</td> <td>9.41±0.79</td> <td>9.14±1.04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>술 후</td> <td>18.2% (8/44)</td> <td>4.5% (2/44)</td> <td>7.32±2.68</td> <td>8.23±2.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">점수변화(pre-post)</td> <td>22.2%*</td> <td>9.9%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">고삭신경 손상을, %</td> <td>31.8%</td> <td>4.5%</td> <td>p=0.019</td> </tr> </tbody> </table>	구분	주관적 Clark and O'Malley, %(n)		chemical taste test, mean ± SD		between groups	현미경군	내시경군	현미경군	내시경군	술 전	정상	정상	9.41±0.79	9.14±1.04		술 후	18.2% (8/44)	4.5% (2/44)	7.32±2.68	8.23±2.1		점수변화(pre-post)			22.2%*	9.9%		고삭신경 손상을, %			31.8%	4.5%	p=0.019	자각적 taste change는 일부에서만 보고됨. 객관적 평균점수 유의한 감소(현미경군 22%) → 변화의 방향성은 동일하나 정도의 차이가 있을 수 있음
구분	주관적 Clark and O'Malley, %(n)		chemical taste test, mean ± SD			between groups																																	
	현미경군	내시경군	현미경군	내시경군																																			
술 전	정상	정상	9.41±0.79	9.14±1.04																																			
술 후	18.2% (8/44)	4.5% (2/44)	7.32±2.68	8.23±2.1																																			
점수변화(pre-post)			22.2%*	9.9%																																			
고삭신경 손상을, %			31.8%	4.5%	p=0.019																																		

*p=0.002

				<ul style="list-style-type: none"> - taste strips test(0-16점): 4개 맞*4개 놓도, 좌우 양측 총 32점 · 미각저하: 총점이 정상값보다 1.282 SD 이상 감소 시(10th percentile 이하, 약 5-6점 이상 감소) 임상적으로 의미 있는 저하로 간주 - subjective assessment: taste change 여부(이분형) 																
22	Beutner (2021)	청각장애 대상 인공와우 수술 환자(107명, 113례)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>subjective test</th> <th colspan="2">taste strips test, mean</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">술 후</td> <td rowspan="2">맛 변화있음 (15명)</td> <td>술 후 3일:</td> <td>24.2→20.1</td> <td>p=0.024</td> </tr> <tr> <td>술 후 6주:</td> <td>23.6→17.5</td> <td>p=0.006</td> </tr> <tr> <td>맛 변화없음</td> <td>24.1→24.0</td> <td>p>0.05</td> </tr> </tbody> </table>	구분	subjective test	taste strips test, mean		술 후	맛 변화있음 (15명)	술 후 3일:	24.2→20.1	p=0.024	술 후 6주:	23.6→17.5	p=0.006	맛 변화없음	24.1→24.0	p>0.05	검사 간 결과의 방향성은 일치하나 객관적 저하율이 더 높아 미세한 감각변화를 과소평가할 가능성 있음→두 검사 병행필요
구분	subjective test	taste strips test, mean																		
술 후	맛 변화있음 (15명)	술 후 3일:	24.2→20.1	p=0.024																
		술 후 6주:	23.6→17.5	p=0.006																
	맛 변화없음	24.1→24.0	p>0.05																	

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과		비고	
		중재군 (n)	비교군 (n)				
				미각저 하율	14%(15/107) 술 후 3일: 14.5% 술 후 6주: 23.1%		
23	Guder (2012)	일측성 등골고정증으 로 일측성 등골절제술 환자(18)		측정시점	VAS, mean±SD 술 전 8.2±1.6 술 후 3일 6.7±2.3(p=0.033) 71% 술 후 3개월 7.1±2.1(p=0.092) 60% 술 후 8-12개월 자각증상 대부분 없음	chemical taste test 미시행 병변측 유의한 저하 (p=0.036) 회복경향 (p=0.062) 정상	검사 간 결과의 방향성과 유의성 일치
					- solution based taste test(0-16점): 4개 맛*4개 농도 - self-assessment VAS(1-10): 점수 ↑ 기능 ↑		
24	Akal (2004)	제3대구치 발치 환자(27)		측정시점	자가 증상보고 whole- mouth spatial test 술 전 미각변화 호소없음 정상 역치 술 후 1개월 미각변화 호소없음 모든 맛에서 유의한 변화없음 쓴맛: 연구개 자극 시 강도 유의하게 감소(p<0.05) 술 후 6개월 미각변화 호소없음 술 전 수준으로 유지 쓴맛 저하 회복		국소적이고 일시적인 미각저하는 객관적 검사에서 확인→ 신경 손상 가능성이 있는 수술 후에는 표준화된 미각검사를 통한 추적평가가 필요함
					- whole-mouth above-threshold test · 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛 4개 맛*5개 농도 · intensity magnitude estimation (1-5점) - spatial (localized) taste test: 강도 0-9점 - symptom questionnaire: 미각변화 및 구강감각 문제 호소 여부		
25	Shafer (1999)	제3대구치 발치 환자(17) 국소마취 시행 치대생(20)		측정시 점	자가 증상보고 whole- mouth spatial test 술 전 정상미각 정상미각, 기준치로 설정 술 후 (당일) 1명: 혀 전방 일시적 미각저하 및 무감각보고 미시행 술 후 1개월 미각저하 없음 전체 맛강도 14% 감소(p<.05) 짠맛 81→ 69% 유의한 감소 (p<.002) 강도 5.0→4.6 으로 유의한 감소 (p<.04) 술 후 6개월 정상 또는 회복 쓴맛 감소 지속 (p<.02) 4.5로 감소 유지(p<.03) 미각저하율: 53%(9/17) 추정		주관적 자가보고는 거의 정상으로 인식하나 객관적 검사결과 약 53%에서 미각저하 지속→ 술 후 미세손상 파악 위해 객관적 검사필요
					- whole-mouth above-threshold test · 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛 4개 맛*5개 농도 - spatial taste test: 강도 0-9점 - symptom questionnaire: 미각변화 및 구강감각 문제 호소 여부		
신경계/자가면역성 질환 4편							
26	Nigam (2021)	- 파킨슨병군 (19) - 특발성 REM수면장애 (44) - 건강대조군		구분	self taste strips test		검사 간 불일치로 자가보고 미각저하는 과소평가의 가능성이 있음
					- taste strips test(0-16점): 4개 맛*4개 농도 · hypogeusia ≤ 8 - self reported hypogeusia: 여부(이분형) recognition threshold-based identification		

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과				비고			
		중재군 (n)	비교군 (n)								
27	Herr (2020)	(29)			reported	mean±SD	% (n)		주관적 자가보고는 정상범위로 객관적 검사에서 유의한 미각저하가 확인됨→ 객관적 정량적 평가 필요		
					건강인	0.0	12.5±2.9	17.2(5/29)			
					REM수면 장애군	18.2(8/44)	6.1±2.7	52.3(23/44)			
					파킨슨병군	47.4(9/19)	5.7±3.4	63.1(12/19)			
				- taste strips test(0-16점): 4개 맛*4개 농도 · hypogeusia ≤ 8 - self-rated taste test: VAS(0-10), 점수 ↑ 기능 ↑ recognition threshold-based identification							
				구분	경부근긴장 이상군	건강인	p				
				taste strips test	mean ±SD	9.5±2.2	11.7±2.7	<0.001			
					≤ 8, %	35.0 (14/40)	12.5 (5/40)	0.03			
				VAS, mean±SD	5.9±1.8	6.4±1.4	0.10				
28	Šijan Gobeljić (2020)	원발성 쇼그렌중후군 (58) 건강대조군 (55)			- taste strips test(0-16점): 4개 맛 · hypogeusia ≤ 8 - self-rated taste test: VAS(0-10), 점수 ↑ 기능 ↑ recognition threshold-based identification				쇼그렌중후군에 서 기본맛 인지 능력이 유의하게 저하되었으나 객관적 검사결과에 비해 자각 정도는 경미하여 검사 간 불일치		
					구분	쇼그렌중후군	건강인	p			
					VAS, mean±SD	8.48±2.10	9.54±0.67	0.014			
					taste strips test (0-8)	4.11±1.82	6.11±1.93	<0.0001			
					%	저하	소실	저하		소실	
					단맛	61.7	34.0	32.1		7.5	<0.0001
					신맛	46.8	10.6	45.3		0.0	0.054
짠맛	60.0	10.0	39.6	5.7	0.018						
쓴맛	59.6	19.1	50.9	1.9	0.001						
29	De Rosa (2019)	파킨슨병군 (58) 건강대조군 (55)			- gustometry test(0-16점): 4개 맛 · 미각상실: 0점, 미각저하: 1점, 정상: 2점, 각 맛별 총 8점 - self-assessment questionnaire: VAS(0-10), 점수 ↑ 기능 ↑				주관적 자가보고는 정상수준이나, 객관적 검사에서 쓴맛은 유의하게 저하되어 검사 간 불일치		
					구분	파킨슨병군	건강인	p			
					VAS, mean±SD	NR	NR	>0.05			
					gustometry test (0-8)	기본맛: 건강인 대비 낮은 경향	NR	0.08			
				쓴맛: 인지저하	NR	<0.01					
임신부 2편											
30	Fasunla (2019)	임신부(70) 비임신부(70)			- taste strips test(0-16점): 4개 맛 · hypogeusia ≤ 8 - self-assessment questionnaire: VAS(1-10), 점수 ↑ 기능 ↑ taste identification threshold				주관적 자가보고와 객관적 검사 결과의 방향성 일치(인지역치)		
					구분	임신부	비임신부	p			
					VAS, mean±SD	6.6±0.2	7.6±2.3	0.037			
					taste strips test(0-16), mean±SD						
				쓴맛(lt side)	2.89±0.69	3.27±0.95	0.009				

#	제1저자 (연도)	분석대상자		결과	비고					
		중재군 (n)	비교군 (n)							
31	Ochsenb ein (2005)	임신부(44) 비임신부(46)	쓴맛(rt side)		2.90±0.71	3.92±0.82	0.006	자가평가시 감지되지 않지만 객관적 검사시 인지저하 확인되어 검사 간 불일치(인지역치)		
			left total		13.9±1.65	14.8±1.37	0.002			
			right total		13.6±1.95	14.4±1.51	0.007			
			overall total		27.5±3.48	29.2±2.69	0.002			
			미각저하 빈도, %(n)							
			hypogeusia		2.9(2)	0.0(0)	0.29			
			- Taste Tablet test: 독일 드레스덴대 Hummel 연구팀 개발. 정제(tablets) 기반 인지검사, 4개 기본 맛*5가지 농도 - self-rated questionnaire: intensity rating, VAS(0-10) - 측정시점: 임신 1,2,3분기 및 출산 6주 후 taste identification threshold							
			구분		임신부	비임신부	p		비고	
			VAS, mean±SD							
			단맛		6.2±2.6	5.7±2.6	NS			
			짠맛		3.7±2.5	4.2±2.0	NS			
			신맛		3.7±2.7	3.6±2.7	NS			
			쓴맛		1.1±1.9	1.0±1.7	NS			
			taste strips test(0-16), mean±SD							
			쓴맛				<0.001		대조군 대비 유의한 저하	
overall total		fig.1	fig.1.	0.016						
미각저하 빈도, %(n)										
hypogeusia		2.9(2)	0.0(0)	0.29						

노인 1편							
32	Feit (2024)	평균 66.9± 7.9y 성인 (28)	- taste strips test(0-16점): 4개 맛		자가평가시 중증도 수준 저하 인식(특히 신맛), 객관적 검사 시 경도 저하 수준 (인지역치)		
			· hypogeusia ≤ 8				
			-patient-reported outcome: VAS(0-100), 점수 ↑ 가능 ↑				
			taste identification threshold				
			구분	VAS		taste strips	
			total, mean±SD	20.6 ± 28.4		10.6±3.1	
			단맛	NR		3.6	
			신맛	NR		2.0	
			짠맛	NR		2.1	
			쓴맛	NR		2.8	
hypogeusia 빈도, %(n)							
구분	NR	28.6(8)					

CPA, cerebellopontine angle masses; DT, detection threshold; H:(E), hedonic evaluation; IQR, interquartile ranges; ME, magnitude estimation; NRS, numerical rating scale; NS, not significant; RT, recognition threshold; rTMS, repetitive transcranial magnetic stimulation; SD, standard deviation; STTA, subjective total tasted acuity; TDI, threshold-discrimination-identification; VAS, visual analog scale; YGF, YSK gustatory function

2.1.3 검사 신뢰도

검사 신뢰도를 보고한 연구는 6편이었다. 검사 간 측정 간격은 45분에서 약 4개월까지 연구마다 상이하였다. 검사-재검사 신뢰도는 급내상관계수(intraclass correlation coefficient, ICC)와 상관계수로 보고하였고, 내적 일치는 Cronbach's α 로 보고하였다.

ICC는 3편에서 보고하였고, 0.61~0.74로 중등도 수준의 일관성을 보였다. 상관계수의 경우, 피어슨 상관계수(r)를 보고한 연구는 3편으로 0.28~0.80이었으며, 유의한 상관성을 보고하였다. 이 중 실험실 개발 검사를 제외하고, Taste Strips 검사의 상관계수는 0.38~0.74였으며, Taste Strips 검사를 2배수 농도로 희석하여 정밀도를 강화한 Sensitive taste-drop 검사의 상관계수는 0.73~0.80이었다. 스피어만 상관계수(ρ)를 보고한 연구는 2편으로 0.67~0.75였으며, 1편에서 유의한 상관성을 보였다.

Cronbach's α 는 3편에서 보고하였고, 0.55~0.88이었다.

표 3.4 검사 신뢰도

#	제1저자 (연도)	대상자	측정간격	중재검사	측정지표	결과	p
1	Mastinu (2024)	검사: 200명 재검사: 50명	평균 122일	12-item whole-mouth identification test (0-12)	correlation coefficient	$r = 0.30$	0.034
				Seven-iTT(0-7)	correlation coefficient	$r = 0.28$	0.048
2	Jiang (2022)	60명	7일 이상	WETT(0-53)	correlation coefficient	$\rho = 0.67-0.69$	NR
					ICC	0.71-0.72	NR
				Brief WETT(0-27)	correlation coefficient	$\rho = 0.74-0.75$	NR
					ICC	0.71-0.74	NR
3	Fjaeldstad (2018)	50명	45분	Taste Strips(0-16)	correlation coefficient	$r = 0.38-0.55$	<0.05
					Cronbach's α	0.55-0.70	NR
		101명	45분	sensitive taste-drop-test (0-40)	correlation coefficient	$r = 0.73-0.80$	<0.0001
				Cronbach's α	0.83-0.88	NR	
4	Hwang (2018)	33명	약 2주	solution based gustatory assessment(0-30)	ICC	0.61	<0.001
					Cronbach's α	0.79	NR
5	Ribeiro (2016)	75명	약 2주	Taste Strips(0-16)	correlation coefficient	$r = 0.74$	<0.001
					ICC	0.68(0.46-0.79)	<0.001
					Cronbach's α	0.74	<0.001
6	Mueller (2003)	69명	평균 12일	Three-drop method(0-16)	correlation coefficient	$\rho = 0.74$	<0.01
				Taste Strips (0-16)	correlation coefficient	$\rho = 0.68$	<0.01

ICC, intraclass correlation coefficient; NR, not reported; (B)-WETT, (Brief self) waterless empirical taste test

2.2 교과서 검토결과

동 검사 관련 교과서 5편을 검토하였다.

2.2.1 Harrison's Principles of Internal Medicine (2022)

Harrison's Principles of Internal Medicine 교과서에 따르면, 미각장애는 다른 감각기능 이상과 마찬가지로 정량적인 미각검사를 통해 평가한다고 제시하였다(대한내과학회 해리슨내과학 편집위원회, 2022). 환자의 자가보고에 의존한 평가만으로는 정확한 기능 상태를 판단하기 어려우며, 화학감각 기능장애를 호소하는 환자들 중 상당수는 연령 및 성별을 고려할 때 실제로는 정상적인 감각기능을 보이는 경우도 보고된다. 따라서 객관적인 평가를 위해 정량적 미각검사를 통한 기능 평가가 필요하며, 이러한 검사는 치료 후 치료 효과의 정확한 평가 및 경과 관찰에도 활용될 수 있다. 또한 현재 임상에서는 표준화된 후각 및 미각 검사들이 상용화되어 있으며, 대부분의 검사는 냄새 및 맛의 탐지(detection)와 식별(identification) 능력을 평가하도록 설계되어 있다. 전기미각검사를 제외하면, 최근에는 상업적으로 이용 가능한 미각검사 키트들이 사용되고 있다. 이들 검사법은 일반적으로 맛 성분이 함유된 필터 종이를 이용하여 자극을 제공하는 방식으로 시행되기 때문에 별도의 자극을 위한 준비 과정 없이 간편하게 적용할 수 있는 특징이 있다.

2.2.2 Cummings Otolaryngology (2021)

Cummings Otolaryngology 교과서에서 미각검사는 후각검사의 일부로서 선별검사 형태로 시행하는 것을 제안하였다(Rowan et al., 2021). 미각 선별검사는 일반적으로 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛의 4가지 기본 미각 자극을 혀에 적용하여 평가할 수 있다. 반면 감칠맛(umami)은 식별이 비교적 어려운 특성이 있어 일반적인 선별검사에서는 평가 항목에 포함되지 않는 경우가 많다. 또한 선별검사에서 미각기능 이상이 의심되는 경우에는 정규 참조값(normative data)을 갖춘 검증된 정신물리학적 미각검사를 추가적으로 시행하여 보다 객관적인 평가를 수행할 것을 제시하였다.

2.2.3 Goldman-Cecil Medicine (2020)

Goldman-Cecil Medicine 교과서에 따르면, 미각검사는 혀에 분포하는 신경(고삭신경, 혀 전방 2/3 미각감지 vs. 설인신경, 혀 후방 1/3 미각감지) 손상 여부를 감별하고, 신경계 질환의 병소 위치를 파악하는데 활용될 수 있다(Doty, 2020). 또한 항암제 등 약물에 의해 발생한 미각이상에서 약물 중단 후 기능 회복 가능성을 평가하는 목적으로 활용될 수 있다. 한편 후각과 미각은 음식 인지 과정에서 상호작용하기 때문에 두 감각 기능을 통합적으로 평가하는 것이 필요하다. 교과서에서는 미각검사 방법으로 설탕, 소금, 식초 또는 아세트산 등의 묽은 용액을 이용하여 혀를 점적한 후, 환자가 고개를 끄덕이거나 맛의 이름이 적힌 카드를 가리키는 방식으로 해당 맛을 식별하도록 하는 방법을 제시하고 있다.

2.2.4 Otorhinolaryngology-head and neck surgery: rhinology (2018)

이비인후과학 비과 교과서에 따르면, 미각장애가 의심되는 환자를 대상으로 미각검사와 함께 후각검사를

시행하는 것이 필요하다고 제시하였다(대한이비인후과학회, 2018). 미각검사는 일반적으로 4가지 기본 미각자극을 다양한 농도로 제시하여 자극물질의 성질과 강도에 대한 환자의 반응을 확인함으로써 미각기능의 전반적인 이상 여부를 평가한다. 선별검사에서 이상이 확인될 경우에는 미각 감지역치검사(single staircase gustatory detection threshold test)를 시행하여 미각 감지역치를 평가할 수 있다. 또한 특정 부위의 미뢰를 지배하는 신경 이상이 의심되는 경우에는 혀의 부분적 또는 사분면검사(regional or quadrant testing of the tongue)를 통해 부위별 미각기능을 평가할 수 있다. 이 밖에도 자극 농도에 따른 미각강도의 변화를 측정하는 초역치검사(suprathreshold test)가 시행될 수 있으며, 서로 다른 자극 물질 간의 지각강도를 비교하기 위해 강도적합검사(magnitude matching test)를 활용할 수 있다.

2.2.5 구강연조직 질환의 진단과 치료: 구강내과학 제3편(2010)

구강연조직 질환의 진단과 치료 교과서에 따르면, 미각장애의 진단을 위해서는 병력 청취와 구강검사를 통해 원인을 파악하고, 필요 시 미각기능검사를 시행하여 객관적으로 평가하는 것이 필요하다(대한구강내과학회, 2010). 미각기능검사에는 화학 미각검사와 전기미각검사가 활용될 수 있다. 화학 미각검사는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛의 자극 용액을 혀에 적용하여 감각역치를 측정하는 방법이며, 전기미각검사는 전류 자극을 이용하여 미각역치를 정량화함으로써 안면신경, 설인신경, 미주신경 등의 기능적 손상 여부를 평가하는데 활용될 수 있다. 또한 미각장애는 단순한 감각이상에 그치지 않고 영양불균형, 식욕저하, 우울증 등 다양한 이차적 문제를 유발하여 삶의 질을 저하시킬 수 있으므로, 원인 규명과 함께 미각기능에 대한 객관적 평가를 병행하는 포괄적인 진단 및 치료 접근이 필요하다고 제안하였다.

2.3 가이드라인 검토결과

국내 임상진료지침 정보센터, Guidelines International Network(G-I-N), Trip Medical Database 등 주요 가이드라인 데이터베이스에서 동 검사와 관련된 학회 차원의 전문가 합의문이 확인되어, 이에 대해 소위원회 논의를 거쳐 최종 포함하였다(표 3.5).

표 3.5 가이드라인 검색결과

#	학회/저널명	발행연도	제목
1	BMJ Best Practice	2023	Evaluation of taste disorders
2	European and International Rhinologic Societies	2023	Position paper on olfactory dysfunction
3	American Dental Association	2022	Dysgeusia
4	International Consensus Statement on Allergy & Rhinology	2022	International consensus statement on allergy & rhinology: olfaction
5	BRS/ENT UK	2020	BRS consensus guideline
6	American Family Physician	2013	Smell and taste disorders in primary care

BMJ, British Medical Journal; BRS, British Rhinological Society; ENT UK, The British Otorhinolaryngology-Head & Neck Surgery Society

2.3.1 Evaluation of taste disorders (2023)

영국 근거기반 임상진료지원 플랫폼인 BMJ Best Practice에 따르면, 미각은 구강 및 인두에서 수용되는 감각정보에 기반하며, 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛의 다섯 가지 기본 미각으로 구성된다(BMJ Publishing Group, 2023). 일반적으로 사용되는 '맛(flavour)'은 미각뿐 아니라 후비강 후각(retronasal olfaction), 삼차신경 감각(매운 자극, 온도 등), 시각 및 질감 등이 통합된 복합 화학감각으로 형성된다. 따라서 미각이상을 호소하는 경우에는 후각 및 삼차신경 기능이상 여부를 감별하기 위한 미각검사를 포함한 평가가 필요하다. 평가과정에서는 병력청취, 구강 및 인두 검사, 원인 규명을 위한 추가검사 등을 포함한 종합적인 평가를 시행할 것을 제안하였다.

2.3.2 Position paper on olfactory dysfunction (2023)

국제비과학회(European & International Rhinologic Societies)는 후각기능 평가 시, 주관적 평가와 함께 신뢰성 있는 정신물리학적 검사를 병행할 것을 제시하였다(Hummel et al., 2023). 또한 모든 환자를 대상으로 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛을 포함한 기본 미각에 대한 선별검사를 시행할 것을 제안하였다(델파이 합의 결과: 동의, 점수 7~9점 80%, 평균점수 7.7점). 아울러 선별검사에서 이상이 확인되거나 후비강 후각과 순수 미각(gustation)의 구분이 어려운 경우에는 정밀 미각검사를 추가 시행할 것을 제안하였다(델파이 합의 결과: 동의, 점수 7~9점 89%, 평균점수 7.9점).

2.3.3 Dysgeusia: A review in the context of COVID-19 (2022)

미국치과의사협회(American Dental Association)는 미각장애, 특히 이상미각은 급성 또는 만성 전신질환의 초기 징후로 나타날 수 있으며, COVID-19 감염의 초기 증상 중 하나로 보고되고 있음을 제시하였다(Mastinu et al., 2022). 또한 미각 관련 문헌 검토 결과, 미각수용체가 구강 외 조직에도 존재하는 것이 확인되었으며, 기존의 기본 미각 외에도 칼슘맛 및 지방맛 등 새로운 미각 범주가 제안되고 있음을 언급하였다. 이에 따라 치과의사는 미각이상 증상을 조기에 인지하고 선별함으로써 COVID-19을 포함한 다양한 전신질환의 조기 진단에 기여할 수 있음을 강조하였다.

2.3.4 International consensus statement on allergy and rhinology: Olfaction (2022)

알레르기비과학 국제 컨센서스(International Consensus Statement on Allergy & Rhinology)에 따르면, 후각장애 환자에서 동반되는 미각이상은 대부분 순수 미각기능의 저하보다는 후비강 후각 손상에 기인하는 경우가 많다고 보고하였다(Whitcroft et al., 2022). 이에 따라 미각검사는 후각기능 평가의 보조적 수단으로 활용될 수 있으나, 미각검사 결과를 단독으로 해석할 때에는 주의가 필요하다고 제시하였다. 또한 COVID-19 감염 이후 후각 및 미각장애가 흔히 동반될 수 있으며, 대부분은 일시적으로 회복되지만 장기간 지속되는 경우에는 후비강 후각기능에 대한 평가를 우선적으로 시행할 것을 제안하였다.

2.3.5 British Rhinological Society consensus guideline (2020)

영국비과학회(British Rhinological Society)는 COVID-19와 관련된 후각상실 환자의 평가 및 관리를 위한 합의 지침을 제시하였다(Hopkins et al., 2020). 지침에 따르면 환자가 자가보고하는 미각상실의 상당수는 후비강 후각 기능 저하로 인한 풍미감(flavour) 감소에 기인하는 경우가 많다고 보고하였다. 이에 따라 본 지침에서는 이러한 증상을 독립적인 미각기능 저하로 구분하지 않았다. 따라서 COVID-19와 관련된 미각이상은 후각기능 평가를 중심으로 관리하며, 후각훈련 등을 포함한 후각기능 회복 중심의 접근이 필요하다고 제시하였다.

2.3.6 Smell and Taste Disorders in Primary Care (2013)

미국가정의학회(American Academy of Family Physicians)는 미각장애를 호소하는 환자의 약 95% 이상이 실제로는 후각기능 저하에 기인하는 경우가 많다고 보고하였다(Bromley, 2013). 이에 따라 미각이상을 호소하는 환자에서는 초기 평가 단계에서 후각기능 평가를 우선적으로 시행할 것을 제안하였다(근거수준: C, 전문가합의 또는 임상관행). 또한 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛에 대한 인지 여부를 확인하는 4개 항목의 선별 설문을 활용하여 미각기능을 간단히 평가할 수 있다고 제시하였다. 미각장애의 주요 원인으로는 만성 비구강 염증, 영양결핍, 약물 복용, 두부 외상 및 만성질환 등이 포함되며, 원인 교정 이후에도 증상이 지속되는 경우에는 이비인후과 또는 미각·후각 전문 클리닉 의뢰를 고려할 수 있다.

2.4 국내 전문학회 검토결과

소위원회에서 추천한 대한이비인후과학회 및 대한안면통증구강내과학회를 대상으로 화학 미각기능검사 관련 임상적 필요성 및 적응증, 검사 목적 및 방법, 주 사용 미각검사 도구, 그 외 기타 의견을 수렴하였다.

2.4.1 임상적 필요성 및 적응증

최근 고령화, 다약제 복용, 감염성 질환 후유증, 방사선·항암치료 증가 등으로 미각이상을 호소하는 환자가 꾸준히 증가하고 있으며, 이로 인해 미각장애가 식욕저하, 체중감소, 영양불균형 등으로 이어져 전신 건강에 영향을 미치는 임상적 요인으로 인식되고 있다. 이에 따라 관련 학회에서는 주관적 미각이상 또는 구강질환, 약물, 신경학적 손상, 전신질환 등이 동반된 경우에는 임상적으로 신뢰할 수 있는 검증된 미각검사의 시행이 필요하다고 응답하였다.

표 3.6 미각검사의 임상적 필요성 및 적응증

학회명	내용
대한이비인후과학회	<ul style="list-style-type: none"> - 미각저하 및 미각마비는 다양한 원인에 의해 발생하며, 원인과 관계없이 모든 형태의 미각저하 및 미각마비 환자에서 미각검사가 필요함 - 주요 적응증 · 상기도 감염, 혀의 염증, 약물 복용, 구강건조증, 영양결핍, 귀 수술 중 고식신경 손상, 뇌질환, 노화 등

학회명	내용
대한안면통증구강내과학회	<ul style="list-style-type: none"> - 최근 고령화, 다약제 복용, 감염성 질환 후유증, 방사선치료 증가 등으로 미각이상을 호소하는 환자가 지속적으로 증가하고 있음. 미각장애는 단순한 불편함을 넘어 식욕저하, 체중감소, 영양불균형 등 전신건강 저하로 이어질 수 있음. 이에 미각장애 환자의 정확한 진단과 원인 규명을 위해 신뢰성 있는 미각검사 시행이 필요함 - 주요 적응증 <ul style="list-style-type: none"> · 주관적 미각이상(미각저하, 미각변화, 금속맛 등)을 호소하는 경우 · 구강건조증, 구강염증, 구강작열감증후군, 설유두 위축 등 구강질환이 동반된 경우 · 두경부 방사선치료 또는 항암화학요법 후 미각기능 변화 평가가 필요한 경우 · 약물 복용 또는 중단 후 미각변화가 의심되는 경우 · 신경학적 질환(말초/중추신경 손상 등)이 있는 경우 · 영양결핍, 당뇨병, 만성 신부전 등 전신질환과 관련된 미각이상 평가가 필요한 경우

2.4.2 검사목적

화학 미각검사의 목적은 환자의 미각기능을 객관적으로 정량화하여 미각장애 여부를 평가하고, 치료효과 판정에 활용할 수 있다고 응답하였다. 이를 통한 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 등 개별 미각자극에 대한 인지 능력과 특정 미각의 선택적 저하 여부를 확인할 수 있으며, 주관적 자가보고 평가와 객관적 검사결과의 연관성을 확인하여 약물 중단/변경, 구강건조 치료 등 임상적 개입 여부를 판단하는 근거로 활용될 수 있다고 제시하였다.

표 3.7 미각검사의 목적

학회명	내용
대한이비인후과학회	- 미각저하 및 미각마비의 정도를 객관적으로 평가하고, 치료효과 판정에 활용할 수 있으나 검사 결과만으로 원인 감별은 어려움
대한안면통증구강내과학회	<ul style="list-style-type: none"> - 환자의 미각기능을 객관적으로 정량화하여 미각저하 또는 미각이상 여부를 평가하고, 단맛·짠맛·신맛·쓴맛 등 개별 미각 자극에 대한 인지 능력과 특정 미각의 선택적 저하 여부를 확인하기 위함 - 또한 주관적 자가보고식 평가와 객관적 검사결과의 연관성을 파악하여, 약물 중단 또는 변경이나 구강건조 치료 등 임상적 개입 여부를 판단하는 근거로 활용함

2.4.3 검사방법 및 미각검사 도구

미각검사는 측정 원리에 따라 화학 미각검사와 전기미각검사로 구분할 수 있다. 화학 미각검사는 대표적으로 Taste Strips, YGF 검사(국내 개발 표준화 검사)가 있으며, 전기미각검사는 전기미각계를 이용한다. 혐의 적용 부위에 따라 전구강 검사와 혐의 앞, 뒤, 연구개 부위 등 도포하는 국소검사로 구분할 수 있다. 이러한 검사는 평가 목적, 자극 방식, 측정 범위에 따라 선택적으로 활용될 수 있다고 응답하였다. 다만, 소위원회 확인 결과, 전기미각검사는 국내 건강보험에 등재되지 않은 기술로 현재 임상에서는 거의 사용하지 않고 있다.

표 3.8 미각검사의 방법

학회명	내용			
대한이비인후과학회	- 용액검사: 단맛, 신맛, 짠맛, 쓴맛 용액을 만들어 혀에 도포 - 필터페이퍼 디스크 검사: 표준화된 용액을 필터페이퍼에 적셔서 혀에 접촉 - 전기미각검사: 혀에 약한 전류를 흘려 미각 역치 측정 - 각 기관별 자체 제작도구 사용			
대한안면통증구강내과학회	측정원리에 따른 분류	화학 미각검사	Taste Strips test	국소(혀 중앙부 접촉) 4가지 기본 미각 (단맛·짠맛·신맛·쓴맛)을 농도별 스트립으로 평가하며, 총점(0-16점)으로 정상·저하·소실 판정
			YSK gustatory function (YGF) test	전구강 및 국소 (혀 전·후방 구분 가능) 5가지 기본 미각 (단맛·짠맛·신맛·쓴맛·감칠맛)에 대해 역치(threshold) 및 초역치 (suprathreshold) 농도별 용액 자극으로 평가
		전기 미각검사	Electrogustometer	국소(혀의 전/후 외측 좌/우 4부위) 전기 자극(μ A)을 점증적으로 전달하여 전기미각 역치를 측정, 부위별 차이를 정량화
	검사부위에 따른 분류	Whole-mouth test	전구강	용액 행궁법(sip & spit/sip & swallow)으로 전체 구강 자극 후 감지·인지·초역치 강도를 정량 평가
		Taste Quadrant test	국소(혀 4분면)	면봉 또는 필터페이퍼로 혀의 전·후방 좌우 4부위를 자극, 고각신경·설인신경 등 신경지배 기능 평가

2.4.4 기타 의견

대한이비인후과학회는 미각검사가 후각검사에 비해 시행 빈도와 표준화 수준은 낮으나, 미각저하 및 미각마비 환자의 평가에 필수적인 검사로 향후 활용이 확대될 것으로 전망하였다. 대한안면통증구강내과학회는 주관적 미각 설문은 편차가 커 임상 적용이 제한적일 수 있으며, 화학 미각검사에 사용되는 시약은 인체에 무해하고 재현성이 높다는 의견이 있었다. 또한 현행 “미각검사[인지 및 역치검사]”는 임상 및 학술적 표준에 따라 세부 구분이 필요하다는 의견을 제시하였다. 이에 따라 정량적 미각검사는 감지역치(detection threshold), 인식역치(recognition threshold), 초역치강도(suprathreshold intensity)의 세 가지 분류 체계를 기본으로 적용할 것을 제안하였다.

표 3.9 기타 의견

학회명	내용
대한이비인후과학회	<ul style="list-style-type: none"> - 미각검사는 후각검사에 비해 시행 빈도와 표준화 수준은 낮지만, 미각저하 및 미각마비 환자 평가에 필수적인 검사로 환자 증가에 따라 향후 활용이 확대될 것으로 예상함
대한안면통증구강내과학회	<ul style="list-style-type: none"> - 미각 설문(Self-report questionnaire)은 주관적 편차가 커 임상적 활용이 제한적임 - 화학 미각검사에 사용되는 시약은 인체에 무해한 농도의 식품 등급 물질로 구성되어 있으며, 자극성 또는 부작용 보고 사례는 거의 없으며, 1회용 검사 시스템을 사용하여 교차오염을 방지하고 검사자 간 변동이 적으며 반복 검사 시 높은 재현성이 있음 - 현행 행위명은 “미각검사(인지 및 역치검사)”로 표기되어 있으나, 임상·학술적 표준에 따라 정량적 미각검사는 다음과 같이 구분·정의할 필요가 있음 ① 미각 감지역치 검사(Taste Detection Threshold): 맛 자극의 존재를 처음으로 감지할 수 있는 최소 농도를 측정. ② 미각 인식역치 검사(Taste Recognition Threshold): 맛의 질(단맛·짠맛·신맛·쓴맛 등)을 올바르게 구별할 수 있는 최소 농도를 측정. ③ 초역치 미각 강도 검사(Suprathreshold Taste Intensity): 역치 상부 농도 범위에서 농도-강도 함수(gLMS/VAS) 및 경사(slope)를 산출하여 미각저하, 과민, 왜곡을 정량화함 - 정량적 미각검사는 위의 3분류 체계를 기본으로 적용할 것을 권고함

1. 평가결과 요약

본 평가는 미각기능 손상(의심)환자를 대상으로 화학 미각기능검사(감지역치 및 인지역치)의 임상적 유용성을 평가하고자 문헌고찰을 통해 연구문헌, 교과서 및 임상진료지침을 검토하고, 관련 전문학회 의견을 수렴하였다. 소위원회 논의를 거쳐 최종적으로 연구문헌 38편, 교과서 5편, 임상진료지침 6편이 포함되었으며, 국내 2개 전문학회의 의견을 반영하였다.

1.1 문헌 검토

연구 문헌은 총 38편(연구대상자 4,170명, 중재군 3,466명, 비교군 704명)이 포함되었다. 대상환자는 미각 또는 후각장애 호소환자 6편, 항암치료(조혈모세포이식, 항암화학요법, 방사선치료) 받은 환자 8편, COVID-19 (SARS-CoV-2) 감염 환자 6편, 안면신경 손상 유발 수술(등골절제술, 인공와우 수술) 또는 발치(제3대구치) 환자 5편, 신경계(파킨슨병, 경부근긴장이상) 또는 자가면역성(쇼그렌증후군) 질환 4편, 임신부 2편, 노인 1편, 건강인(검사-재검사 신뢰도 보고 연구 한정) 6편이었다. 중재검사는 Taste Strips (Burghart Messtechnik, Holm, Germany) 검사를 포함한 연구가 23편으로 가장 많았으며, YGF 검사 2편이었다. 그 외 Taste-drop method 등 실험실(기관) 개발 도구를 사용하거나, 전구강 또는 국소검사, 감지 및 인지역치검사로 검사 부위 또는 분류 방법을 검사명으로 언급하였다. 비교검사는 VAS 또는 NRS를 이용하여 연속형 정량평가를 수행한 연구는 15편이었다. 이 외 미각 증상의 유무나 불편함(민감도) 정도를 normal/impaired, absent/reduced/good, average/above average/moderately below average/severely below average 등으로 이분형 또는 3-5점 Likert 척도로 범주형 정성평가를 한 연구는 14편이었다. 의료결과로 검사 타당도를 보고한 연구는 35편이었으며, 검사 신뢰도 결과를 보고한 연구는 6편이었다. 검사 타당도 결과 중 비교검사(주관적 자가보고 평가)와의 상관성을 보고한 연구는 2편이었다. 이 중 1편은 상관계수가 0.04로 상관성이 거의 없었으며, 다른 1편은 측정값을 제시하지 않았으나 유의한 상관성은 없는 것으로 보고하였다. 동 검사와 일치도를 보고한 연구는 없었다. 비교검사와의 결과(점수) 비교를 보고한 연구는 32편이었다. 중재검사와 주관적 자가보고 평가와의 결과의 방향성은 측정값을 제시하지 않은 1편을 제외하고, 불일치하는 연구는 25편, 대체로 일치하는 연구는 6편이었다. 검사 간 불일치 결과를 보고한 25편은 중재검사에 비해 주관적 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보고한 연구 13편, 과소평가하는 경향을 보고한 연구는 12편이었다. 다만, 검사 간 비교 측정 단위가 상이한 연구가 일부 포함되므로 결과 해석 시 주의가 필요하다. 대상환자별 세부적인 검토 결과, 후각 또는 미각장애 호소 환자 대상 연구는 6편이었다. 1편은 검사결과 간 유의성이 일치하지 않았으며, 나머지 5편은 주관적 자가보고

평가 결과, 미각기능 저하 및 손실 또는 개선 정도를 빈도(%)로 제시하고, 중재검사의 결과는 평균값으로 제시하여 정확한 결과의 방향성 비교가 불가하였다. 항암치료를 받은 암환자 대상 연구는 8편이었다. 이 중 불일치는 3편(자가보고 평가가 과대평가 경향 2편, 과소평가 경향 1편), 나머지 5편은 검사결과별 측정 단위가 상이하여 정확한 결과의 방향성 비교가 불가하였다. COVID-19 감염 환자 대상 연구는 6편이었다. 검사 간 일치는 1편이며, 불일치는 5편이었다. 불일치의 경우 모두 주관적 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보였다. 안면신경 손상 유발 또는 발치 수술 환자 대상 연구는 5편이었다. 전반적으로 중재검사에 비해 주관적 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였으며, 3편은 검사결과별 측정 단위가 상이한 연구로 해석에 주의가 필요하다. 신경계 및 자가면역성 질환 대상 연구는 4편이었다. 전반적으로 중재검사에 비해 주관적 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였으며, 1편은 검사결과 간 측정 단위가 상이한 연구로 해석에 주의가 필요하다. 임신부 대상 연구는 2편이었다. 이 중 1편은 검사 간 일치를 보였으나, 다른 1편은 주관적 자가보고 평가가 과소평가하는 경향을 보였다. 노인 대상 연구는 1편으로, 검사 간 불일치를 보였으며 주관적 자가보고 평가가 과대평가하는 경향을 보였다.

검사 신뢰도 결과는 6편에서 보고하였다. 검사-재검사(반복측정) 신뢰도와 내적 일치도를 보고하였고, 검사-재검사 신뢰도 결과는 ICC와 상관계수로 보고하였다. ICC는 3편에서 보고하였고, 0.61~0.74로 중등도 수준의 일관성을 보였다. 상관계수의 경우, 피어슨 상관계수(r)를 보고한 연구는 3편으로 0.28~0.80이었으며, 유의한 상관성을 보고하였다. 이 중 Taste Strips 검사의 상관계수는 0.38~0.74였으며, Taste Strips 검사를 2배수 농도로 희석하여 정밀도를 강화한 Sensitive taste-drop 검사의 상관계수는 0.73~0.80이었다. 스피어만 상관계수(ρ)를 보고한 연구는 2편으로 0.67~0.75였으며, 1편에서 유의한 상관성을 보였다. 크론바흐 알파값(Cronbach's α)은 3편에서 보고하였고, 검사의 맛 자극 항목 간 내적 일치도는 0.55~0.88이었다.

1.2 교과서 및 가이드라인 검토

국내외 교과서 5편을 검토한 결과, 미각장애를 평가하는 데 정량적 미각검사가 핵심적인 평가도구로 제시되었다. 대부분의 교과서에서 주관적 자가보고 평가는 불충분하며, 표준화된 자극을 이용한 객관적 검사가 필요하다고 언급하였다. 또한, 미각검사는 필요 시 후각검사와 함께 시행되어야 하며, 선별검사 시 이상이 있을 경우 정규 참조값(normative data)을 갖춘 검증된 정신물리학적 미각검사를 추가 시행할 것을 제안하였다. 일부 교과서는 신경 손상 감별, 약물 또는 질환 관련 기능 저하 평가 등 임상적 활용 범위를 명시하였으며, 미각장애가 영양불균형이나 삶의 질 저하로 이어질 수 있어 조기 진단과 치료적 접근의 중요성을 강조하였다.

국내외 가이드라인(전문가 합의 기반) 6편을 검토한 결과, '맛'은 미각뿐만 아니라 후비강 후각(retronasal olfaction), 삼차신경 감각(매운 자극, 온도 등), 시각, 질감 등이 통합되어 형성되는 복합 화학감각으로 정의하였다. 따라서 미각이상을 호소하는 경우에는 후각 및 삼차신경 이상 여부를 감별하기 위한 미각검사 시행이 필수적이라고 제시하였다. 특히 국제비과학회와 영국비과학회는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 등 기본 미각에 대한 표준화된 선별검사를 시행할 것을 제안하였으며, 선별검사서 이상이 있거나 후비강 후각과 순수 미각의 구분이 어려운 경우에는 정밀 미각검사를 추가 시행할 것을 제안하였다. 또한 후각장애 환자에서 동반되는 미각이상은 후비강 후각 손상에 기인할 수 있으므로, 미각검사는 후각기능 평가 시

보조적 도구로 활용하되, 단독 결과 해석에는 주의가 필요하다고 언급하였다. 아울러 COVID-19 감염 환자에서 미각검사는 질환의 조기진단과 병태생리적 감별에 기여하는 중요한 임상도구로 언급되었으며, 전반적으로 미각검사는 후각기능 평가와 함께 시행되어야 하는 필수적 감각기능검사로 제시하였다.

1.3 전문학회 의견

국내 2개(대한이비인후과학회, 대한안면통증구강내과학회) 전문학회의 의견 수렴 결과, 미각검사는 미각저하 및 미각마비 환자 평가에 필수적인 검사로, 향후 임상적 활용이 확대될 것으로 전망하였다. 특히 화학 미각검사는 인체에 무해하고 재현성이 높으며, 주관적 자가보고 설문보다 객관적이고 신뢰도 높은 평가도구라는 의견이었다. 또한 현행 ‘미각검사(인지 및 역치검사)’의 정의 및 분류체계는 맛 자극의 존재를 처음으로 감지할 수 있는 최소 농도를 측정하는 감지역치, 맛의 질(단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛 등)을 올바르게 구별할 수 있는 최소 농도를 측정하는 인지(식)역치, 역치 상부 농도 범위에서 농도-강도 함수 및 경사를 산출하여 미각저하, 미각과민, 미각왜곡을 정량화하는 초역치강도(suprathreshold intensity)의 세 가지 정량적 분류체계를 표준화하여 적용할 것을 제안하였다. 전반적으로 미각검사는 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 따른 미각기능 저하를 객관적으로 평가하고, 치료효과를 판정하는 데 활용할 수 있는 임상검사라는 의견이었다.

2. 결론

의료기술재평가 소위원회에서는 현재의 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 제안하였다.

소위원회는 상용화된 화학 미각기능검사 도구(Taste Strips)를 이용한 검사-재검사 신뢰도의 상관계수가 0.38~0.74로 편차가 컸으나, 정밀도를 강화한 2배수 농도 기반 검사에서는 0.73~0.80로 비교적 높은 상관성이 확인된 점과 관련하여, 현재 국제적으로 상용화된 화학 미각검사 도구는 스크리닝 도구로서 정밀도(세부 구분 능력)가 다소 낮을 수 있으며, 피검자의 상태(피로도, 음식 섭취, 구강 상태 등), 검사 간 측정 간격, 외부 환경 변화 등 다양한 검사 조건의 차이가 검사 결과의 일관성을 저해할 수 있다는 의견이었다. 화학 미각기능검사와 주관적 자가보고 평가(self-reported taste) 간 약 80%의 불일치를 보이는 것은 미각(맛)이 복합 화학감각으로 단일 검사로는 정확한 평가가 어려운 점을 보여주는 결과로, 주관적 평가와 함께 미각 수용체의 역치(detection/recognition threshold)를 측정하는 정량적 검사의 필요성이 강조된다고 판단하였다. 또한 교과서, 가이드라인 및 국내 전문학회 의견에서도 질환, 감염, 신경손상, 약물 영향 등으로 발생하는 미각기능 변화를 정량적으로 평가하는 데 미각검사의 필요성을 공통적으로 언급하고 있어, 임상적으로 신뢰할 수 있는 검증된 화학 미각기능검사의 시행이 필요하다는 의견이었다. 다만, 검사 정밀도 향상을 위해서는 피검자의 상태 통제, 검사 간 적절한 간격 설정, 검사 환경의 일관성 확보 등 검사 프로토콜의 표준화가 필수적이며, 이미 상용화된 화학 미각기능검사 도구라 하더라도 농도 단계를 세분화하는 등의 기술적인 개선이 필요할 것으로 제안하였다.

2026년 제1차 재평가전문위원회*(2026.1.9.)는 소위원회 결론 및 분과의견을 검토하여 다음과 같이 심의·의결하고 권고등급을 결정하였다.

재평가전문위원회는 임상적 안전성과 효과성의 근거 및 그 외 평가항목 등을 종합적으로 고려하였을 때,

국내 임상 상황에서 신경학적 손상, 약물, 전신질환 등 다양한 원인에 따른 미각기능 손상 (의심)환자를 대상으로 미각기능 정도를 정량적으로 평가하는 데 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 사용을 '권고 보류'로 결정하였다. 또한 검사 장비 및 시약에 대한 허가 당국의 제도적 승인과 성능 검증에 대한 근거가 확보된 이후에 재평가를 추가 시행하는 것이 필요하다고 판단하였다.

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



1. 건강보험심사평가원. 건강보험요양급여비용 2025년 1월판.
2. 건강보험심사평가원. 요양기관업무포털 [Internet]. Available from: <https://biz.hira.or.kr/index.do?sso=ok>
3. 대한이비인후과학회. Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery (Rhinology). 군자출판사. 2018.
4. 식품의약품안전처. 의료기기안심책방 [Internet]. Available from: <https://emedi.mfds.go.kr/search/data/MNU20237>
5. 일본 노동후생성 홈페이지. 2024년판. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/index.html>
6. 홍주희, 오정규, 고흥섭. 미각 이상 환자의 미각 역치 검사에 관한 증례 보고. 대한구강내과학회지. 2001;26(2):127-31.
7. Doty RL. The olfactory vector hypothesis of neurodegenerative disease: Is it viable? *Annals of Neurology*. 2008;63(1):7-15.
8. Doty RL, Bromley SM. Disturbances of smell and taste. In: Daroff RB, Jankovic J, Mazziotta JC, Pomeroy SL, editors. *Bradley and Daroff's neurology in clinical practice*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier. 2022:241-247.
9. Doty RL, Haxel BR. Objective assessment of terbinafine-induced taste loss. *The laryngoscope*. 2005;115(11):2035-7.
10. Doty RL, Treem J, Tourbier I, Mirza N. A double-blind study of the influences of eszopiclone on dysgeusia and taste function. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*. 2009;94:312-8.
11. Drareni K, Dougkas A, Giboreau A, Laville M, Souquet P-J, Bensafi M. Relationship between food behavior and taste and smell alterations in cancer patients undergoing chemotherapy: A structured review. *Semin Oncol*. 2019;46(2):160-72.
12. Firouzabadi SR, Mohammadi I, Alinejadfard M, Panah MY, Vaheb S, Shaygannejad V, et al. Gustatory dysfunction in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Chem Senses*. 2025;50:bjae046.
13. Gamper EM, Zabernigg A, Wintner LM, Giesinger JM, Oberguggenberger A, Kemmler G, et al. Coming to your senses: Detecting taste and smell alterations in chemotherapy patients. a systematic review. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2012;44(6):880-95.
14. Hoang MP, Staibano P, McHugh T, Sommer DD, Snidvongs K. Self-reported olfactory and gustatory dysfunction and psychophysical testing in screening for COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2022;12(5):744-56.
15. Hwang CS, Kim JW, Al Sharhan SS, Kim JW, Cho H-J, Yoon J-H, et al. Development of a gustatory function test for clinical application in Korean subjects. *Yonsei Med J*. 2018;59(2):325-30.
16. Kwak IY, Kim KS, Min HJ. Gustatory dysfunction is related to Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2023;13(10):1949-57.
17. Lee J, Kim YE, Lee JS, Kang SY, Kim MS, Kwak IH, et al. Olfactory and gustatory function in early-stage Parkinson's disease: implications for cognitive association. *J Mov Disord*. 2024;17(4):450-2.

18. Mun SJ. Testing for olfactory and gustatory disorders. *J Clinical Otolaryngol.* 2020;31:148-54.
19. Schiffman SS. Influence of medications on taste and smell. *World Journal of Otorhinolaryngology—Head and Neck Surgery.* 2018;4(1):84-91.
20. Pritchard TC, Macaluso DA, Eslinger PJ. Taste perception in patients with insular cortex lesions. *Behavioral Neuroscience.* 1999;113(4):663-71.
21. Webb J, Bolhuis DP, Cicerale S, Hayes JE, Keast R. The relationships between common measurements of taste function. *Chemosens Percept.* 2015;8(1):11-8.
22. Westmark NLW. Facial pain and neuromuscular diseases. In: Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC, editors. *Oral and maxillofacial pathology.* 5th ed. St. Louis: Elsevier. 2022:861-80.
23. Whitcroft KL, Hummel T. Olfactory function and dysfunction. In: Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Robbins KT, Thomas JR, Lesperance MM, editors. *Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery.* 7th ed. Philadelphia: Elsevier. 2021.

1. 위원회 운영

재평가전문위원회는 총 19명의 위원으로 구성되어 있으며, 화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치]의 임상적 효과성 평가를 위한 재평가전문위원회는 총 2회 개최되었다.

1.1 2025년 제5차 의료기술재평가위원회

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

1.2 2026년 제1차 재평가전문위원회

1.2.1 재평가전문위원회분과(서면)

- 회의일시: 2025년 12월 26일~2026년 1월 2일
- 회의내용: 최종 심의 사전검토

1.2.2 재평가전문위원회

- 회의일시: 2026년 1월 9일
- 회의내용: 결론 검토 및 최종심의

2. 소위원회

화학 미각기능검사[감지역치 및 인지역치] 소위원회는 의료기술재평가자문단 명단에서 무작위로 선정된 각 분야 전문의(이비인후과 2인, 신경과 2인, 근거기반의학과 1인, 총 5인)로 구성하였다. 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2025년 7월 3일
- 회의내용: 평가계획 및 방법 논의

2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2025년 9월 23일
- 회의내용: 선택문헌 검토 및 분석방향 논의

2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2025년 11월 18일
- 회의내용: 결과 검토 및 결론 논의

3. 문헌검색 현황

3.1 국외 데이터베이스

3.1.1 Ovid MEDLINE® 1946 to 현재까지

(검색일: 2025.6.12.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
대상자	1	exp Taste Disorders/ or gustatory dysfunction.mp.	3,361
중재검사	2	((threshold* or supra* or detect* or recognition or identification or discriminat* or function or psychophysical or chemical or chemosensory or quantit*) adj2 (test* or screen* or evaluat* or assess* or measure*)).mp.	580,988
	3	(gustometr* or gustometer*).mp.	182
중재검사 종합	4	2 or 3	581,132
대상자 & 중재검사	5	1 AND 4	384
최종 MEDLINE			384

3.1.2 Embase (1974 to 2025 June 10)

(검색일: 2025.6.12.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
대상자	1	exp Taste Disorders/ or gustatory dysfunction.mp.	27,963
중재검사	2	((threshold* or supra* or detect* or recognition or identification or discriminat* or function or psychophysical or chemical or chemosensory or quantit*) adj2 (test* or screen* or evaluat* or assess* or measure*)).mp.	778,405
	3	(gustometr* or gustometer*).mp.	279
중재검사 종합	4	2 or 3	778,632
대상자 & 중재검사	5	1 AND 4	1,386
최종 EMBASE			1,386

4. 자료추출 양식

자료추출 양식(안)

연번(Ref ID)	
제1저자(출판연도)	
연구특성	<ul style="list-style-type: none"> • 연구수행국가* • 연구설계 • 연구목적
연구대상자	<ul style="list-style-type: none"> • 연구대상자 - (대상자 특성) 정의, 선택/배제기준, 대상자 수, 동반질환 • 검사법 - (중재/비교) 검사명, 검사방법, 검사장비 - 참고표준검사
중재검사	<ul style="list-style-type: none"> • 중재명 • 중재방법 • 의료기기(장비명)
비교검사 및 참고표준	<ul style="list-style-type: none"> • 중재명 • 중재방법 • 의료기기(장비명)
결과변수	<ul style="list-style-type: none"> • 변수명 • 결과분석 방법: 변수정의, 측정방법 등 • 추적관찰기간 • 탈락률
연구결과-효과성	<ul style="list-style-type: none"> • 검사 타당도 - 비교검사와의 상관성 및 일치도 - 비교검사와의 결과(점수) 비교 • 검사 신뢰도 - 검사-재검사 신뢰도 - 내적 일치도
결론	

*1저자 기준

5. 최종 선택문헌

5.1 최종선택 문헌

연번	1저자	출판연도	서지정보
1	Bleumer	2024	Smell and taste alterations in Patients Receiving Curative or Palliative Chemotherapy-The CONKO 021-ChemTox Trial
2	Boesveldt	2024	Longitudinal follow-up of taste function and trigeminal perception in COVID-19 patients with olfactory dysfunction-The COVERTS study
3	Daskalou	2024	Gustatory function in patients with cerebellopontine angle masses
4	Kim	2024	Factors associated with impaired psychophysical gustatory function
5	Mastinu	2024	Test-retest reliability and normative data for "Seven-iTT", a test for the assessment of taste and oral trigeminal function
6	van den Brink	2024	A longitudinal evaluation of smell and taste function in children with cancer during and after treatment with chemotherapy
7	Feit	2024	Intranasal trigeminal function in aging adults
8	Moneir	2023	Chorda tympani injury during endoscopic versus microscopic stapes surgery: a randomized controlled clinical trial
9	Winkelmann	2023	Persisting chemosensory dysfunction in COVID-19 - a cross-sectional population-based survey
10	Chen	2022	Prospective evaluation of taste function in patients with head and neck cancer receiving intensity-modulated radiotherapy
11	Ciofalo	2022	Long-term subjective and objective assessment of smell and taste in COVID-19
12	Hintschich	2022	Gustatory function in acute COVID-19-results from home-based psychophysical testing
13	Jensen	2022	Subjective and psychophysical olfactory and gustatory dysfunction among COVID-19 outpatients: short-and long-term results
14	Jiang	2022	Validation of the clinical applicability of the brief self-administered waterless empirical taste test during the era of COVID-19
15	Tanem	2022	Taste and smell function in long-term survivors after childhood medulloblastoma/CNS-PNET
16	Beutner	2021	Taste-strip gustometry in cochlear implanted patients
17	Le Bon	2021	Making scents of loss of taste in COVID-19: is self-reported loss of taste due to olfactory dysfunction? a prospective study using psychophysical testing
18	Nørgaard	2021	Differences in correlation between subjective and measured olfactory and gustatory dysfunctions after initial ear, nose and throat evaluation

연번	1저자	출판연도	서지정보
19	Nigam	2021	Sweet or bland dreams? taste loss in isolated REM-sleep behavior disorder and Parkinson's disease
20	Herr	2020	Smell and taste in cervical dystonia
21	Šijan Gobeljic	2020	Chemosensory dysfunction, oral disorders and oral health-related quality of life in patients with primary Sjogren's syndrome: comparative cross-sectional study
22	Fasunla	2019	Gustatory function of pregnant and nonpregnant women in a tertiary health institution.
23	De Rosa	2019	The flavor test is a sensitive tool in identifying the flavor sensorineural dysfunction in Parkinson's disease
24	Epstein	2019	Taste disorders following cancer treatment: report of a case series
25	Hunt	2019	Etiology of subjective taste loss
26	Fjaeldstad	2018	Re-test reliability of gustatory testing and introduction of the sensitive taste-drop-test
27	Hwang	2018	Development of a gustatory function test for clinical application in Korean subjects
28	Henkin	2017	Theophylline increases saliva sonic hedgehog and improves taste dysfunction
29	Ribeiro	2016	Cross-cultural validation of a taste test with paper strips
30	Guder	2012	Taste function after stapes surgery
31	Henkin	2012	Intranasal theophylline treatment of hyposmia and hypogeusia: a pilot study
32	Henkin	2011	Improvement in smell and taste dysfunction after repetitive transcranial magnetic stimulation
33	Sanchez-Lara	2010	Influence of taste disorders on dietary behaviors in cancer patients under chemotherapy
34	Steinbach	2009	Qualitative and quantitative assessment of taste and smell changes in patients undergoing chemotherapy for breast cancer or gynecologic malignancies
35	Ochsenbein-Koble	2005	Changes in gustatory function during the course of pregnancy and postpartum
36	Akal	2004	Evaluation of gustatory function after third molar removal
37	Mueller	2003	Quantitative assessment of gustatory function in a clinical context using impregnated "taste strips"
38	Shafer	1999	Gustatory function after third molar extraction

5.2 최종선택 교과서

연번	서지정보
1	대한구강내과학회. 구강연조직 질환의 진단과 치료: 구강내과학 제3편. 서울: 군자출판사. 2010.
2	대한내과학회 해리슨내과학 편집위원회. Harrison's principles of internal medicine. 도서출판 MIP. 2022.
3	Doty RL. Smell and taste. In: Goldman L, Schafer AI, editors. Goldman-Cecil Medicine. 26th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
4	Rowan NR, Turner JH. Disorders of taste and smell. In: Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Richardson MA, Robbins KT, Thomas JR, editors. Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.
5	Whitcroft KL, Hummel T. Olfactory function and dysfunction. In: Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Robbins KT, Thomas JR, Lesperance MM, editors. Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021.

5.3 최종선택 가이드라인

연번	서지정보
1	BMJ Best Practice. Evaluation of taste disorders. London: BMJ Publishing Group. 2023. Available from: https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/971 .
2	Bromley SM. Smell and taste disorders in primary care. Am Fam Physician. 2013;88(12):852-9.
3	Hopkins C, Alanin M, Philpott C, Harries P, Whitcroft KL, Qureshi A, et al. British Rhinological Society multidisciplinary consensus guidance for the management of new onset loss of sense of smell during the COVID-19 pandemic. Clin Otolaryngol. 2020;45(6):851-8.
4	Hummel T, Whitcroft KL, Andrews P, Altundag A, Cinghi C, Costanzo RM, et al. Position paper on olfactory dysfunction. Rhinology. 2023;61(1):1-49.
5	Mastinu M, Piras A, Angius F, Castiglia P, Mura I, Pinna R. Dysgeusia: a review in the context of COVID-19. J Am Dent Assoc. 2022;153(7):656-64.
6	Whitcroft KL, Hummel T, Andrews P, Altundag A, Cingi C, Costanzo RM, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: olfaction. Int Forum Allergy Rhinol. 2022;12(4):327-439.

발행일 2026. 5. 31.

발행인 이재태

발행처 한국보건의료연구원

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

ISBN : 979-11-7337-189-9