

NECA-의료기술재평가사업

NECA-R-25-001-34



의료기술재평가보고서 2025

# 발음 및 발성검사-발음

## 의료기술재평가사업 총괄

---

김민정 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 본부장  
전미혜 한국보건의료연구원 보건의료평가연구본부 재평가사업팀 팀장

## 연구진

---

### 담당연구원

심정임 한국보건의료연구원 재평가사업팀 주임연구원

### 부담당연구원

이승희 한국보건의료연구원 재평가사업팀 부연구위원

## 주 의

---

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

요약문(국문) .....	i
알기 쉬운 의료기술재평가 .....	1
<b>I. 서론 .....</b>	<b>1</b>
1. 평가배경 .....	1
1.1 평가대상 의료기술 개요 .....	1
1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황 .....	3
1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술 .....	5
1.4 체계적 문헌고찰 및 일차연구 .....	9
1.5 기존 의료기술평가 .....	10
2. 평가목적 .....	10
<b>II. 평가방법 .....</b>	<b>11</b>
1. 문헌고찰 .....	11
1.1 개요 .....	11
1.2 핵심질문 .....	11
1.3 문헌검색 .....	12
1.4 자료정리 .....	13
1.5 종합 검토 및 결론 도출 .....	13
<b>III. 평가결과 .....</b>	<b>14</b>
1. 교과서 검토 .....	14
2. 임상진료지침 검토 .....	16
3. 문헌고찰 .....	20
<b>IV. 결과요약 및 결론 .....</b>	<b>23</b>
1. 평가결과 요약 .....	23
2. 결론 .....	24
<b>V. 참고문헌 .....</b>	<b>25</b>
<b>VI. 부록 .....</b>	<b>26</b>
1. 위원회 운영 .....	26
2. 소위원회 .....	27
3. 문헌검색현황 .....	28
4. 최종선택문헌 .....	29

## 표 차례

표 1.1 식품의약품안전처 허가 사항	3
표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2025년 1월판)	4
표 1.3 건강보험심사평가원 고시항목 상세	4
표 1.4 국외 보험 및 행위 등재 현황	5
표 1.5 의사소통장애의 유형별 분류	6
표 1.6 질병분류체계	8
표 1.7 조음장애(F80.0) 환자 현황	8
표 1.8 국내 음성 및 조음 관련 검사의 고시 및 비용 정보	9
표 2.1 문헌검색 개요	11
표 2.2 검토대상 교과서	12
표 2.3 임상진료지침 검색원	12
표 2.4 국외 전자 데이터베이스	13
표 3.1 임상진료지침 검색결과	16
표 3.2 임상진료지침 요약	19
표 3.3 발음장애 환자 대상 검사의 이용현황	21
표 3.4 발음 및 발성검사의 주요 검사 지표	22

## 그림 차례

---

그림 3.1 연구 선정 흐름도 .....	20
------------------------	----

# 요약문(국문)

## 평가배경

‘발음 및 발성검사’는 성대결절, 폴립, 성대마비, 후두악성종양 등 음성장애를 유발하는 모든 질환자를 대상으로 음성장애의 유무 및 정도를 평가하고, 수술 후 추적관찰 및 수술·음성치료 효과 분석을 목적으로 비급여로 등재된 기술이다. 그러나 동 검사는 실제 임상 현장에서 음성장애뿐 아니라 조음·발음장애 환자의 말 산출 및 음향학적 특성 평가에 활용되고 있어, 발음장애 환자에서의 임상적 활용과 유용성에 대한 근거 검토가 필요하다고 보았다. 이에 동 기술은 유관기관 수요조사를 통해 발굴되어 2025년 제4차 의료기술재평가위원회(2025.4.11.)에서 평가계획서 및 소위원회 구성안을 심의받은 후 재평가가 수행되었다.

## 평가목적

본 평가의 목적은 발음장애 환자에서 발음 및 발성검사의 임상적 유용성에 대한 근거를 검토하여 관련 정보를 제공하기 위함이다.

## 평가방법

본 평가는 발음 및 발성검사의 임상적 효과성을 확인하기 위해 “발음 및 발성검사 공동소위원회(이하 ‘소위원회’)”의 논의를 거쳐 평가방법을 확정하였다. 소위원회는 의료기술재평가위원회에서 심의한 평가계획에 따라 이비인후과 2인, 재활의학과 2인, 근거기반의학 1인을 포함한 총 5인으로 구성하였다.

발음 및 발성검사는 소리를 분석하는 기능 검사로 해부학적 병변 및 움직임 등을 확인하는 영상 검사를 비교검사로 설정하기는 어렵다고 판단하였다. 이에 본 평가에서는 체계적 문헌고찰을 통해 비교검사와의 효과성을 비교·분석하기보다는 의학교과서 및 국내외 임상진료지침 검토를 통해 임상적 유용성을 확인하고자 하였다. 또한, 검사항목이 다섯 가지(공기역학검사, 음성음향검사, 청각심리검사, 전기성문파검사, 비음측정검사)로 구성된 점을 고려하여 검사 사용 현황을 파악하기 위해 한 개의 데이터베이스를 토대로 간략 문헌검색을 수행하였다. 본 평가에서는 구음장애, 조음장애, 말소리장애 또는 발음장애가 혼용되어 사용되고 있으나, 검사명을 고려하여 ‘발음장애’로 제시하였다.

평가 핵심질문은 '발음 및 발성검사는 발음장애 환자를 진단 및 평가하기 위해 임상적으로 효과적인가?'로 설정하였다. 교과서는 이비인후과, 재활의학 분야를 검토하였고, 임상진료지침은 국내외 데이터베이스 검색 후 소위원회 논의를 통해 포함 여부를 확정하였다. 문헌고찰은 핵심질문을 토대로 Medline 데이터베이스를 이용하여 수행하였다.

본 평가는 소위원회의 검토 결과를 바탕으로 재평가전문위원회에서 최종 심의하였다.

## 평가결과

발음장애를 일으키는 모든 질환에서 발음 및 발성검사의 유용성을 확인하기 위하여 교과서, 임상진료지침 및 관련 일차 연구를 검토하였다.

### 교과서 검토

국내 재활의학 및 소아재활의학 교과서를 검토한 결과, 발음장애 평가를 위해 그림자음검사, 한국어 발음검사, 최대발성시간 등이 주로 활용하고 있으며, 발음 및 발성검사에 대한 구체적인 기술은 확인하기 어려웠다. 다만 재활의학 및 소아재활의학 교과서에서 음성음향검사의 활용 가능성과 음성검사에 대한 이해의 필요성이 언급되어 있었다.

### 임상진료지침 검토

총 8편의 임상진료지침을 검토한 결과, 대부분 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하였고, 일부 지침에서 청지각적 평가 및 객관적인 음향학적 검사의 필요성을 제시하였다. 질환별로 살펴보면, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 임상진료지침 4편 중 3편에서 말실행증과 조음장애 등의 말운동장애에 대한 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하였고, 나머지 1편은 구음장애가 있는 뇌졸중 환자의 개인 맞춤형 재활 중재에 대한 권고만 확인되었다. 두경부암 환자 관련 1편의 지침은 암 생존자의 전반적인 언어 평가의 필요성을 언급하였다.

외상성 뇌손상 지침은 성인 환자 대상인 경우, 구음장애 치료에 대한 언급만 확인되었고, 소아 환자 대상 지침에서는 구음장애 및 음성장애 평가를 위한 청지각적 평가 및 Visi-Pitch 등과 같은 객관적인 음향학적 평가가 필요하다는 전문가 합의문이 확인되었다. 뇌성마비 소아·청소년 환자를 대상으로 한 지침은 언어장애 향상을 위한 효과적인 중재가 필요하다고 제시하였으나, 치료 후 청지각 및 음성음향검사 등에 대한 개별 연구 사례만 제시하였고, 검사에 대한 별도의 권고사항은 없었다.

### 일차연구 검토

발음장애 대상으로 발음 및 발성검사의 사용현황을 파악하고자 문헌검색을 통해 총 20편의 연구를 선택하였다.

연구대상자의 분포는 구순구개열이 있는 아동 대상 연구가 6편, 말소리장애 아동 2편, 뇌성마비로 인

한 조음장애 아동 2편으로 소아청소년을 대상으로 한 연구는 10편이었고, 성인에서는 파킨슨병(3편), 근위축성 측삭경화증(2편), 다발성경화증(2편), 중증근무력증(2편), 프리드라이히 운동실조증(1편)으로 인한 구음장애 환자를 대상으로 한 연구가 10편이었다.

발음 및 발성검사의 종류로는 음성음향검사가 18편(90.0%)으로 대부분을 차지하였다. 또한, 구순구개열 아동을 대상으로 비음측정검사를 활용한 연구가 3편이었다. 음성음향검사의 주요 장치는 음성 분석 프로그램인 Praat을 이용한 연구가 11편으로 가장 많았으며, 음성음향검사와 함께 청지각적 조음 평가, 환자 자가보고 도구 등을 함께 사용하고 있었다.

발음 및 발성검사의 사용 목적은 조음 및 구음장애와의 연관성을 보고한 연구가 15편(75.0%), 치료 전·후 질병 경과를 평가하거나 효과를 비교하기 위한 경우는 5편(25.0%)으로 질병과의 연관성을 관찰한 연구가 더 많았다.

주요 검사 지표는 음성음향검사의 경우 기본 주파수(fundamental frequency, F0), 지터, 쉬머, 켈스트럼 최고치 돌출값(cepstral peak prominence, CPP) 등이 활용되었고, 비음측정검사에서는 비강음 점수 등의 객관적인 지표를 사용하였다.

## 결론 및 제언

의료기술재평가 소위원회에서는 현재 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 결과 및 의견을 제시하였다.

소위원회는 교과서에서 발음장애 평가 시 조음검사와 함께 음성음향검사의 활용이 간략하게 언급되고 있음을 확인하였다. 총 8편의 임상진료지침 중 뇌졸중, 두경부암 환자를 대상 4편의 지침에서 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하고 있었으나, 구음장애에 대한 발음 및 발성검사의 권고는 확인되지 않았다. 소아 외상성 뇌손상 지침은 청지각적 평가도구와 함께 Visi-Pitch 등과 같은 음성음향검사로 발음장애를 평가하여 적절한 시기에 치료 개입이 이루어지도록 해야 한다는 전문가 합의문을 확인하였다. 또한, 관련 임상 연구를 검토한 결과, 동 검사는 파킨슨병으로 인한 구음장애, 구순구개열 아동, 뇌성마비 아동에서 치료 효과 및 질병 상태를 확인하기 위해 활용되고 있었다.

이에 소위원회는 발음 및 발성검사가 구개열 또는 구개순으로 인한 발음장애, 뇌졸중·뇌성마비·파킨슨병 등 뇌병변으로 인한 발음(구음)장애와 실어증, 소아 발달성 조음장애의 질병 상태를 평가하고 치료 경과를 관찰하는 데 유용하며, 대부분의 검사가 환자에게 위험성이 없는 비침습적 검사라는 의견이었다. 다만, 국내 임상 상황에서 식약처 허가 사항 및 건강보험심사평가원 고시 등을 종합적으로 고려할 때, 발음 및 발성검사가 여러 개의 검사로 이루어져 행위 정의가 모호한 측면이 있으므로 이를 명확히 정의하는 것이 필요하며, 의료기관마다 장비와 소프트웨어가 다양하여 검사 결과의 참고치와 해석 기준에 대한 표준화가 필요하다는 의견을 제시하였다.

2025년 제3차 재평가전문위원회\*(2025.11.14.)는 소위원회 검토 결과를 바탕으로 ‘발음 및 발성검사-발음장애’에 대해 심의하였으며, 소위원회의 검토 의견을 원안대로 의결하였다.

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

## 주요어

발음장애, 구음장애, 청지각적 검사, 음향학적 검사, 공기역학적 검사, 비음측정검사, 전기성문파검사

Articulation disorder, Dysarthria, Auditory-perceptual voice analysis, Acoustic testing, Aerodynamic testing, Nasometer, Electroglottography

# 알기 쉬운 의료기술재평가

## 발음장애 환자에서 발음 및 발성검사는 효과적인가요?

### 질한 및 의료기술

발음장애 또는 조음장애는 일상생활에서 말소리를 만드는 데 이상이 생겨 발음이 제대로 되지 않는 것으로 혀가 짧은 경우뿐 아니라 언어발달 지연, 치열 배열 이상, 구개열, 뇌성마비 등 다양한 질환과 함께 나타나기도 한다. 발음장애는 성인의 경우 뇌졸중 이후 41~53%가 발생하고, 우리나라 6세 아동 100명 중 약 2.5명이 가지고 있다.

이러한 발음장애 환자에서 '발음 및 발성검사'는 환자의 음성 특징을 분석하는 검사로 공기역학검사, 음성음향검사, 청각심리검사, 전기성문파검사, 비음측정검사를 포함한다. 현재 건강보험 기준으로 비급여로 사용되고 있다.

### 의료기술의 효과성

발음장애를 일으키는 질환에서 발음 및 발성검사의 유용성을 확인하기 위하여 국내외 교과서 3편, 임상진료지침 8편 및 관련 일차 연구 20편을 검토하였다. 검토 결과, 교과서와 임상진료지침에서는 발음장애가 있는 환자의 발음장애 평가 시 조음 검사와 함께 음성음향검사를 활용할 수 있다고 제시하였으나, 발음 및 발성검사에 대해 구체적인 기술은 확인되지 않았다. 다양한 연구에서 구순구개열, 뇌성마비, 파킨슨병으로 인한 발음장애를 평가하거나 치료 전·후의 효과를 확인하기 위해 활용되고 있었다. 이에 발음 및 발성검사는 발음장애의 정도와 치료 후 변화를 객관적으로 확인하는 데 도움이 되는 검사로 보았다.

### 결론 및 권고문

재평가전문위원회는 발음 및 발성검사가 구순구개열, 뇌졸중 및 파킨슨병 등 다양한 원인으로 인한 발음장애를 겪는 환자의 상태를 확인하고 치료 후 변화를 관찰하는 데 효과적인 검사이지만, 의료기관마다 시행하는 검사의 종류 및 장비가 다양하여 실제 임상에서 일관되게 활용하기 위해 검사 방법과 결과 해석 기준의 표준화가 필요하다고 결론 내리고, 소위원회의 결론을 원안대로 결정하였다.

## 1. 평가배경

‘발음 및 발성검사’는 성대결절, 폴립, 성대마비, 후두악성종양 등 음성장애를 유발하는 모든 질환자를 대상으로 음성장애의 유무 및 정도를 평가하고 수술 후 추적관찰, 수술 및 음성 치료의 효과를 분석하기 위해 비급여로 등재된 기술이다. 그러나 동 검사는 실제 임상 현장에서 음성장애뿐 아니라 조음·발음장애 환자의 말 산출 및 음향학적 특성 평가에 활용되고 있어, 발음장애 환자에서의 임상적 활용과 유용성에 대한 근거 검토가 필요하다고 보았다.

이에 동 기술은 유관기관 수요조사를 통해 재평가 안건으로 발굴되어 2025년 제4차 의료기술재평가위원회(2025.4.11.)에서 재평가 계획서 및 소위원회 구성안에 대한 심의를 받고 재평가를 수행하였다.

### 1.1 평가대상 의료기술 개요

#### 1.1.1 발음 및 발성검사(대한이비인후과학회, 2018; 대한후두음성언어의학회, 2025)

음성은 폐로부터 나온 호기류가 성대를 진동시켜 만들어낸 후두원음이 성도를 통과하면서 공명 및 조음으로 만들어진 것으로 음성 생성에는 호흡기, 후두 및 인두, 구강 등 여러 해부학 구조의 밀접한 상호작용으로 이루어진다. 따라서 음성평가를 위해서는 해부학적 구조에 대한 이해와 함께 복잡하고 다양한 요소의 상호작용을 고려해야 한다.

음성평가 방법에는 단순히 귀로 듣고 평가하는 간단한 방법부터 고가의 음향 분석 장비를 이용하는 것까지 매우 다양하며, 어떠한 검사방법도 단독으로 음성을 완전히 분석하고 평가할 수 없으며 피검사자의 음성 상태와 요구를 이해하고 의료기관의 상황을 고려하여 최선의 평가 방법을 택하는 것이 필요하다. 발음 및 발성검사는 피검사자의 음성을 분석하는 검사로 공기역학적 검사, 음성음향검사, 청각심리검사, 전기성문파검사, 비음측정검사를 포함하고 있다.

공기역학적 검사는 공기 에너지가 호흡기류에 의해 소리 에너지로 전환되는 원리에 기반하여, 발성 시 공기흐름과 관련된 검사를 말하며, Phonatory function analyzer, Aerophone II, Phonatory Aerodynamic System (PAS) 등이 있다. 이 중 임상 현장에서 PAS가 많이 사용되고 있으며 마스크와 연결된 센서들이 상자 안의 변환기로 신호를 보내 컴퓨터와 연동된다. 주요 분석 지표는 최장 발성 지속시간(maximum phonation time, MPT), 평균 호기류율(mean phonatory flow rate, MFR),

성문하압(subglottic pressure, Psub), 발성지수(phonation quotient, PQ), 후두 저항도(glottal resistance) 등이 있다.

음성음향검사는 목소리의 음향신호(acoustic signal)를 컴퓨터 등을 이용하여 음파(sound wave), 스펙트럼(spectrum), 스펙트로그램(spectrogram), 음형대(formant) 등으로 시각화하고 이들을 분석하는 검사방법이다. 다양한 음향학적 검사 프로그램들은 사람의 목소리로부터 발성(phonation)과 조음(articulation) 등에 대한 음향학적 특징들을 추출할 수 있으며, 올바른 음성분석을 위해 음성을 녹음하여 주로 컴퓨터를 이용해 디지털 신호 분석 방법을 통해 여러 음성신호 지표를 분석한다.

청지각적 음성검사(Auditory-perceptual voice analysis)는 검사자가 피검자의 음성을 직접 듣고 평가하는 검사법으로 ‘청각심리검사’ 또는 ‘청각인지검사’라고도 하며, 음성평가의 정석이라고 여겨져 임상에서 가장 흔하게 사용되는 방법이다. 주관적인 척도를 객관화시키기 위한 다양한 방법들이 개발되었는데 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 방법은 리커트 척도로 측정하는 ‘Grade, Rough, Breathly, Asthenic, Strained (GRBAS)’ 점수와 연속척도 방식에 의한 ‘Consensus auditory perceptual evaluation of voice (CAPE-V)’ 방법이 있다.

전기성문파검사(Electroglottography, EGG)는 물체를 통해 흐르는 전류량에 반비례하여 표현되는 전기 저항값을 측정하는 검사로 전류량의 변동 양상을 연속적으로 기록한 것을 성문파형이라고 한다. 후두내시경 기반의 검사방법과 달리 성대 진동 자체를 직접 관찰한 것이 아니고 양측 성대의 접촉 정도만을 외부에서 측정하는 비침습적 검사방법이다. 성대진동의 한 주기를 기준으로 볼 때, 성문의 폐쇄가 일어나는 구간은 산봉우리 형태의 정점이 특징인 성문폐쇄기(closed phase)로, 지퍼가 잠기듯이 성문하연이 닫히면서 아래에서 위로 파동이 올라가는 것과 같은 형태로 성대접촉이 급격히 증가하는 구간이다. 또한, 양측 성대가 떨어져 있는 성문개대기(open phase)는 성문폐쇄진행기와 성문하부에서부터 상부로 성대점막의 접촉이 감소하는 구간으로 파형이 내려가는 모양의 특징을 갖고 있다.

비음측정검사는 비강과 구강에서 발생하는 음향 에너지의 상대적인 비율 변화를 시각적으로 제시하고, 소리엔지를 비교하여 비음도의 정도를 객관적으로 측정하는 방법으로 구개인두 기능(velopharyngeal function)을 간접적으로 평가할 수 있다. 이에 공명장애를 겪는 환자에서 비음측정기(nasometer)를 사용하여 환자의 비강음 수치(nasalance score)를 정량적으로 평가하고 있다.

### 1.1.2 적응증 및 검사방법

동 검사는 음성장애 환자에서 음성장애 유무 및 정도를 평가하고 수술 후 추적관찰, 수술 및 음성치료의 효과 분석을 위해 다음과 같은 검사를 실시한다. 또한, 실제 임상 현장에서 음성장애 뿐 아니라 조음·발음장애 환자의 말 산출 특성 및 음향학적 특성 평가에도 활용되고 있다.

- ① 공기역학검사: 성대의 진동상태를 규정하는 물리적 요소 중에서 최장발성지속시간, 성문하압, 호기류율, 성문저항 등에 관한 검사
- ② 음성음향검사: 성대질환(성대결절, 용종, 성대구증, 성대낭종 등)을 가진 환자에서 수술 전에 음질의 객관적인 평가와 수술 후 음성의 변화 정도를 평가

- ③ 청각심리검사: 발성과 조음 기능의 평가
- ④ 전기성문과검사: 성대가 발성 시 접촉하는 면적을 그래프로 나타내는 방법으로 성대의 발성 주기에 대한 정보 제공
- ⑤ 비음측정검사: 비강공명장애의 과소비성이나 과다비성을 객관적으로 진단

### 1.1.3 현황

국내 식품의약품안전처에 등록된 발음 및 발성검사 관련 의료기기는 전기성문측정기가 확인되었다. 그 외 공기역학적 음성평가에 사용되는 PAS 또는 Aerophone II(남우주 등, 2020), 음향학적 평가에 사용되는 CSL (computerized speech lab, KayPENT AX Elemetrics, Lincoln Park, NJ)의 MDVP (Multi-Dimensional Voice Program)와 VRP (Voice Range Profile)(Park 등, 2019), 비음 측정에 사용되는 Nasometer II(권호범 등, 2008) 등은 국내 연구에서 사용 사례가 확인되었으나, 국내 식품의약품안전처의 허가 사항은 확인되지 않았다.

표 1.1 식품의약품안전처 허가 사항

구분	제품정보
품목명	전기성문측정기(Electroglottograph)
품목분류번호	A30310.01
품목허가번호(품목허가일자)	수인 11-952호
사용목적	후두 양쪽에 전극을 부착하여 후두의 전기 임피던스를 측정함으로써 성대의 폐쇄 정도, 후두의 진단, 발음장애의 치료, 후두 구조에 관한 연구 등에 사용하는 기구

## 1.2 국내외 보험 및 행위등재 현황

### 1.2.1 국내 보험등재 현황

현재 발음 및 발성검사 및 관련 검사의 현행 수가 및 기준은 다음 <표 1.2>, <표 1.3>과 같다.

표 1.2 건강보험 요양 급여·비급여 비용 목록 등재 현황(2025년 1월판)

분류번호	코드	분류	
		제3부 행위 비급여 목록	
		제2장 검사료	
		제3절 기능 검사료	
		[신경계기능검사]	
노-688	FZ688	<b>발음 및 발성검사</b>	
	FZ689	언어전반진단검사	
		제2부 행위 급여 목록 상대가치점수 및 산정지침	
		제2장 검사료	
		제4절 내시경, 천자 및 생검료	
		[내시경]	
나-758	E7581	후두경검사 Laryngoscopy	303.70
	E7586	주 1. 후두직달경검사시에는 195.22점을 산정한다. 2. 반사경을 이용한 간접후두경검사는 기본진료료에 포함되므로 별도 산정하지 아니한다.	
나-758-1	E7582	후두미세진동검사법 Stroboscopy	549.14
나-758-2	E7583*	초고속 비디오 후두내시경검사 High-speed Videolaryngoscopy	630.50
		주 : 「선별급여 지정 및 실시 등에 관한 기준」 별표2에 따른 요양급여 적용	

출처: 건강보험요양급여비용, 2025년 1월판

표 1.3 건강보험심사평가원 고시항목 상세

보험분류번호	노688	보험EDI코드	FZ688	급여여부	비급여
행위명(한글)	발음 및 발성검사		적용일자	2005-01-01	
행위명(영문)			관련근거	보건복지부 고시 제2004-89호 (2004.12.29.)	
정의 및 적응증	음성장애를 일으키는 모든 질환(성대결절, 폴립, 성대마비, 후두악성종양 등)에서 음성장애의 유무 및 정도를 평가하고, 술 후 추적관찰, 수술 및 음성치료의 효과 분석을 위해 실시함				
실시방법	<평가의 종류 및 내용> - 공기역학검사: 성대의 진동상태를 규정하는 물리적 요소 중에서 최장발성지속시간, 성문하압, 호기류율, 성문저항 등에 관한 검사 - 음성음향검사: 성대질환(성대결절, 용종, 성대구증, 성대낭종 등)을 가진 환자에서 수술 전에 음질의 객관적인 평가와 수술 후 음성의 변화 정도를 평가 - 청각심리검사: 발성과 조음 기능의 평가 - 전기성문파검사: 성대가 발성 시 접촉하는 면적을 그래프로 나타내는 방법으로 성대의 발성 주기에 대한 정보 제공 - 비음측정검사: 비강공명장애의 과소비성이나 과다비성을 객관적으로 진단				

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지

### 1.2.2 국외 보험 및 행위등재 현황

미국의 의료행위분류코드(Current Procedural Terminology, CPT)에서는 발음 및 발성검사 관련 행위로 공기역학검사 및 음성음향검사를 포함한 후두 기능검사(CPT 92520), 말소리 산출 평가(CPT 92522), 말 산출 및 언어 이해·표현 평가(CPT 92523), 음성 및 공명에 대한 행동적·질적 분석(CPT 92524) 등이 확인되었다. 일본 진료보수 점수표에서는 말·언어 검사 항목 내에 후두스트로보스코피, 음성음향검사, 음성 기능검사가 포함되어 있었다.

표 1.4 국외 보험 및 행위 등재 현황

국가	분류	내용
미국	CPT	92520 Laryngeal function studies (ie, aerodynamic testing and acoustic testing)
		92522 Evaluation of speech sound production (e.g., articulation, phonological process, apraxia, dysarthria)
		92523 Evaluation of speech sound production (e.g., articulation, phonological process, apraxia, dysarthria); with evaluation of language comprehension and expression (e.g., receptive and expressive language)
		92524 Behavioral and qualitative analysis of voice and resonance
일본	진료보수 점수표	D251 Speech and language medical examination 1 Laryngeal stroboscopy 2 Acoustic analysis 3 Voice function tests

출처: CPT 2025 Professional 2025 edition (AMA), 일본 후생성 누리집  
CPT, Current Procedural Terminology

### 1.3 질병 특성 및 현존하는 의료기술

#### 1.3.1 말·언어장애(대한이비인후과학회, 2018)

언어의 중요한 기능은 의사소통(communication)이며, 이는 뇌의 통제를 받는 말 산출 과정과 말 지각 과정으로 구성된 복잡한 생리학적 과정이다. 의사소통장애(communication disorders)는 과거 ‘언어장애’라는 용어로 지칭되었으나, 개념이 확장되면서 현재는 장애인 등에 대한 특수교육법에서 사용되고 있으며, 일반적으로 언어장애(language disorders)와 말장애(speech disorders)로 대별된다. 언어장애에는 언어발달장애, 실어증 및 치매 등이 포함되며, 말장애에는 조음장애, 유창성 장애, 음성장애 및 파킨슨병과 같은 말운동장애(speech motor disorders) 등이 포함된다.

말하기는 대부분 매우 자연스럽게 쉬운 행동으로 인식되지만, 실제 말 산출 과정을 살펴보면 복부, 횡경막, 허파, 성대, 연인두, 턱, 혀, 입술 등은 다양한 말 산출 기관이 뇌의 지시에 따라 복잡하고 정교하게 상호작용하며 움직인다. 말 산출 과정은 말하기 위한 들숨을 통해 소리 에너지의 원천인 공기를 확보하는 호흡 단계(respiration stage), 들이마신 공기를 조절하여 성대를 진동시켜 소리를 생성하는 발성 단계(phonation stage), 그리고 성대 진동으로 생성된 소리가 코 또는 입을 통과하면서 조음기관(연구개, 턱, 입술, 혀)의 움직임에 의해 조음(articulation stage)과 공명(resonance)이 상호작용하는 단계로 구분할 수 있다.

호흡 단계는 말 산출을 위해서 우선 들이마신 공기가 성대 아래에 충분히 압축되어 닫혀 있는 성대를 통과할 수 있을 정도의 압력을 형성해야 한다. 일상적인 대화를 하는 동안 성대진동을 위해 필요한 성문하압은 6cm H<sub>2</sub>O이며, 부드럽게 말할 때는 3cm H<sub>2</sub>O, 큰 소리로 말하는 경우는 약 20cm H<sub>2</sub>O가 요구된다.

발성 단계는 성대 아래의 공기가 성대를 지나면서 성대가 진동함으로써 시작된다. 성대가 진동하기 위해서는 성대가 먼저 닫혀 있어야 하며, 닫혀있는 성대를 떼어놓을 수 있을 만큼 충분한 공기의 압력이라는 공기역학적 요인과 늘어난 성대근육이 원래의 상태로 돌아가려는 탄력성이 함께 작용해야 한다. 성대 진동은 성문이 열리고 닫히는 반복적인 과정으로 성대가 1초 동안 열림-닫힘 과정의 반복 횟수를 음성의 기본 주파수(fundamental frequency, F0)라고 한다. 성인의 경우, 여성은 남성보다 성대가 짧고 가늘어

진동 횟수가 약 2배 정도 높다. 음성장애로 인해 성대의 무게 및 탄력성에 변화가 발생하면 진동 횟수뿐 아니라 성대 진동 양상에도 큰 변화가 나타날 수 있다.

조음 단계는 말 산출 과정에서 연구개, 혀, 입술, 턱 등의 조음기관이 개별적으로 움직일 뿐만 아니라 다른 조음기관의 운동과 서로 협동하여 작용하는 방식이 매우 중요하다. 연구개의 근육인 구개올림근은 연구개를 비강 쪽으로 올림과 동시에 인후의 뒷벽으로 이동시키며, 이러한 움직임을 연인두폐쇄라고 한다. 연구개의 운동이 적절히 이루어지지 않으면 말소리에 심한 콧소리가 나타나거나 비음을 산출할 때 비성이 거의 들리지 않을 수 있다. 혀는 조음기관 중 말 산출에 가장 중요한 역할을 하며, 상하 및 전후 운동은 모음과 자음 산출 모두에 영향을 미친다. 임상적으로 혀의 내부 또는 외부 근육에 이상이 있거나, 혀 운동을 담당하는 신경의 마비가 발생하면 말장애가 나타날 수 있고, 이로 인해 말명료도(speech intelligibility)가 저하된다. 입술은 양순음(/p/, /b/, /m/)을 산출할 때, 구강 내 공기압을 높이기 위해 위·아래입술이 닫혀져야 한다. 턱은 혀와 아랫입술과 함께 공동으로 움직이며, 턱의 상하 운동이 말명료도에 미치는 정도는 비교적 제한적이다.

호흡기관은 음성 산출을 위한 힘의 근원으로 정상적인 음성을 산출하기 위해서는 발성기관과 공명기관 간의 밀접한 상호작용이 필요하다. 발성기관이 정상이라 하더라도 호흡에 문제가 있어 내쉬는 공기의 힘이 약하면 성대가 정상적으로 진동하지 못하여 목소리가 작아져 거의 들리지 않을 수 있다. 반대로 호흡기관이 정상적이라 하더라도 성대가 과도하게 긴장되어 있으면 쥐어짜는 소리가 나게 된다. 또한 음성 산출은 공명 기관과 밀접한 관련이 있으며, 공명의 정도는 혀, 입술 및 턱 등의 위치에 따라 달라진다. 호흡기관과 발성기관이 모두 정상이어도 공명 기관에 문제가 있는 경우 공기가 비강으로 새어 과대비성(hypernasality) 또는 무비성(denasality)이 나타날 수 있다. 이처럼 듣기에 편만한 음성을 산출하기 위해서는 호흡기관, 발성기관 및 공명기관 간의 적절한 협응(coordination)이 이루어져야 한다.

표 1.5 의사소통장애의 유형별 분류

<b>의사소통장애 (communication disorder)</b>	언어장애 (language disorder)	발달성	언어발달지연(delayed language development)	
		후천성	실어증(aphasia)	뇌졸중, 뇌종양 치매 등
			실독증(dyslexia)	
	실서증(dysgraphia)			
	말운동장애 (speech-motor disorder)	발달성	조음운장애(articulation & phonological disorder)	
			유창성장애 (fluency disorder)	말더듬(stuttering)
				속화증(cluttering)
		후천성	발달성 말실행증	
			구음장애(dysarthria)	뇌졸중 외상성 뇌손상 파킨슨병 등
			말실행증 (apraxia of speech)	
신경인성 말더듬 (neurogenic stuttering)				
인지 의사소통장애 (cognitive communication disorder)	우반구손상 후 의사소통장애			
	외상성 뇌손상 후 의사소통장애			
	치매 의사소통장애			
	기타(무연증 등)			
음성장애 (phonetic disorder)	과다기능음성장애			
	과소기능음성장애			

출처: 대한재활의학회, 2020

### 1.3.2 조음음운장애

말소리 운동장애(speech sound disorders)는 발음장애로 사용되기도 하며, 말소리 운동장애 또는 발음장애는 발음 순서를 규정하는 음운 규칙을 포함하여 음운, 음소의 지각, 운동 생성 또는 음운 표현에 어려움이 있거나 복합적으로 어려운 경우를 말한다. 특히, 특발성 말소리 장애는 음운의 운동 생성 장애 측면인 경우 조음장애(articulation), 언어 생성의 언어적 측면 장애를 음운장애(phonological disorders)로 분류하기도 한다(ASHA-Speech Sound Disorders-Articulation and Phonology 홈페이지). 구음장애(Dysarthria)는 성인에서 신경학적 원인에 의한 말운동장애로 분류한다(ASHA-Dysarthria in Adults 홈페이지). 다만 말소리 운동장애는 조음 및 음운 문제를 포괄하는 개념으로 조음장애나 음운장애로 표현하기도 하며, 조음 오류와 음운 오류를 명확하게 구분하기 어렵다는 점이 있다(ASHA-Speech Sound Disorders-Articulation and Phonology 홈페이지).

#### 1.3.2.1 조음장애(한태륜 등, 2021; 대한재활의학회, 2020)

조음장애는 혀, 입술, 치아 및 입천장 등 조음기관을 통해 말소리를 만드는 데 이상이 생겨 발음이 제대로 되지 않는 경우를 의미한다. 조음장애는 성인과 아동 모두에서 발생할 수 있으나, 임상적으로는 아동에서 의사소통 발달 문제로 이어진다. 일반적으로 아동은 7~8세에 대부분의 말소리를 정확히 산출할 수 있게 되며, 해당 연령 이후에도 또래들과 달리 부정확한 발음을 보이고 의사소통에 현저한 어려움을 초래하는 경우 조음장애로 평가할 수 있다.

조음 이상은 대부분 설소대 단축(혀가 짧은 경우)과 같은 구조적 문제뿐 아니라 치열 배열 이상, 언어발달의 지체, 구개열, 뇌성마비, 실어증, 청각장애 등 다양한 장애들과 함께 나타나기도 한다. 특히 성인의 경우 뇌졸중 이후 41~53%에서 조음장애가 발생하는 것으로 보고되며, 이외에도 뇌성마비, 파킨슨병, 근위축성 측삭경화증 등 다양한 신경질환에서도 발생한다.

조음장애는 중추와 말초신경계 손상에 의해 말의 기전 중 특히 근육 조절 장애가 발생하는 말장애군으로 정의된다. 따라서 인지장애 또는 언어장애에 속하지 않으며 후두절개술 후 상태나 구개순 또는 구개열(cleft lip and palate) 등과 같이 신경인성 원인이 아닌 국소적인 해부학적 구조 이상에 의한 발음 문제는 포함하지 않는다. 또한 정신분열증이나 우울증 등 정신적인 원인에 의한 말 문제도 포함하지 않는다. 조음장애는 병변의 위치와 병태생리에 따라 일반적으로 이완성(flaccid), 경직성(spastic), 실조성(ataxic), 운동감소형(hypokinetic), 운동과다형(hyperkinetic), 편측 상부운동신경절(unilateral upper motor neuron), 혼합형(mixed)의 7가지 유형으로 분류된다.

한국 성인을 대상으로 임상 평가 시에는 환자가 스스로 말하는 것을 청취하고, 문장 읽기 과제를 수행하도록 하여 말명료도와 운율 특성을 평가한다. 또한 혀소리인 ‘타타타’, 입술소리인 ‘마마마’, 후두, 인두와 구개소리인 ‘가가가’ 등의 반복 발성을 포함하여 검사한다.

### 1.3.2.2 소아 말소리장애(대한재활의학회, 2020)

말소리장애(speech sound disorder)는 말소리를 계획하거나 발음하는 과정에서 기질적 또는 기능적 결함으로 인해 정확하게 조음하지 못하는 경우를 의미하며, 조음장애와 음운장애를 포함하는 상위 개념이다. 일반적으로 대부분의 말소리 습득은 5~6세경에 완료되며, 이 시기까지 마찰음(/s, ㅅ/)이나 유음(/r/)의 산출을 비롯하여 일정한 패턴의 오류가 나타날 수 있다. 이러한 경우 아동이 말소리를 정확하게 변별할 수 있는지, 부정확한 발음이 모국어에 대한 음운체계에 대한 지식이 부족한 것인지, 구강 및 조음기관의 문제인지, 청각기관의 문제에 기인하는 것인지를 파악하는 것이 중요하다.

국내 아동패널연구자료를 활용하여 6세 아동의 발음장애 유병률은 2.5%로 나타났고, 여아 유병률 1.7%(위험군 4.6%)에 비해 남아에서 2.8%(위험군 7.9%)로 유의하게 높게 나타났다(Kim 등, 2017).

국내에서 사용되는 대표적인 음운 능력 평가 도구로는 우리말 조음·음운 평가(urimal test of articulation and phonology, U-TAP)와 아동용 발음평가(assessment of phonology and articulation for children, APAC)가 있다. 이러한 표준화된 검사 도구는 아동의 조음 정확도, 음운 오류 유형 및 오류 패턴을 체계적으로 분석하여 진단 및 치료 계획 수립에 활용되고 있다.

표 1.6 질병분류체계

DSM-5	ICD-10	KCD-8
315.39 speech sound disorder	F80.0 Specific speech articulation disorder	F80.0 특정 구음장애

출처: American Psychiatric Association (2013), World Health Organization (2019), 통계청 (2021)  
 DSM, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders; ICD, International Classification of Diseases;  
 KCD, Korean Standard Classification of Diseases  
 \*심인성 음성장애인 경우 포함됨

표 1.7 조음장애(F80.0) 환자 현황

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
환자수	1,072	1,124	1,098	1,183	1,239
청구건수	2,611	2,828	2,394	2,607	2,572
요양급여비용총액	225,112	273,632	316,012	407,802	372,585

출처: 보건의료빅데이터개방시스템

### 1.3.3 조음평가 방법(한태륜, 2021)

조음·음운 검사도구는 그림자음검사와 한국어발음검사가 먼저 개발되어 사용되다가 이후 U-TAP 및 APAC이 현재 임상 현장에서 널리 사용되고 있다. 그림자음검사는 검사 시간이 짧고 비교적 간단하게 자음정확도를 산출할 수 있다는 점에서 흔히 사용되고 있으나, U-TAP이나 APAC은 단어 수준뿐만 아니라 문장이나 연결발화 수준의 산출을 함께 평가할 수 있어 더 정확하게 조음·음운 장애 정도를 파악할 수 있다는 장점이 있다.

조음장애 평가에서 고려해야 할 중요한 요소는 자음정확도가 만 6세가 넘어야 거의 100%에 근접하게 완성되는 것으로 보고되기 때문에 연령에 따른 발달을 고려해야 한다는 점이다. 예를 들어, 만 3세 아동의

자음정확도 50%와 만 6세 아동의 50%는 절대 수치상 동일하나, 발달 수준을 고려할 때 중증도는 현저한 차이를 보인다. 이러한 측면에서 U-TAP이나 APAC과 같이 연령별로 아동의 자음정확도에 따라 백분위수가 계산되는 표준화 검사도구가 등가연령 계산이 가능하다는 측면에서 더 객관적이라고 할 수 있다.

국내 음성 및 조음 관련 검사는 발음 및 발성검사, 후두경검사, 후두미세진동검사법, 초고속 비디오 후두내시경검사, 언어전반진단검사가 확인되며 주요 고시 및 비용 정보는 다음 <표 1.8>과 같다. 발음 및 발성검사는 건강보험심사평가원 비급여진료비 정보 홈페이지에서 평균 비용이 81,962원(중간금액 59,100원)으로 확인되었다.

표 1.8 국내 음성 및 조음 관련 검사의 고시 및 비용 정보

평가기술		관련 검사			
기술명	발음 및 발성검사	후두경검사	후두미세진동검사법	초고속 비디오 후두내시경검사	언어전반진단검사
정의 및 적응증	<적응증 및 목적> 음성장애의 유무 및 정도를 평가하고 술 후 추적관찰, 수술 및 음성치료의 효과 분석을 위해 실시함	<적응증 및 목적> 1. 후두 병변 2. 구인두, 하인두의 병변 3. 후두, 인두의 이물 4. 인후두역류질환 5. 기타 음성 변화 6. 후두 기능 평가	<적응증 및 목적> 1. 상대결절 및 상대편립 2. 후두양성질환 3. 후두악성질환 4. 기능성음성장애 5. 후두마비 6. 성대 내 낭종 7. 인후두역류질환 8. 기타 음성질환	<적응증> 발성장애 (의심)환자 <사용목적> 후두의 형태학적 이상 유무 확인 및 기능적 평가, 발성장애 진단, 신경음성질환의 감별진단	<적응증 및 목적> 여러 질환으로 인한 언어 장애가 의심될 때 발음장애 언어습장애 여부 및 장애의 유형을 감별진단하고 손상의 정도를 판별하고 언어치료의 계획 수립과 언어조사 능력 회복 여부에 대한 여부를 예측함
보험분류 번호	노688	나758	나758-1	나758-2	노689
보험EDI 코드	FZ688	E7581	E7582	E7583	FZ689
급여여부	비급여	급여	급여	선별급여 80%	비급여
상대가치 점수	-	303.70점	549.14점	630.50점	-
진료비용	평균 110,652원(의원) 평균 81,782원(병원)	29,030원(의원) 25,450원(병원)	52,500원(의원) 46,020원(병원)	60,280원(의원) 52,840원(병원)	평균 142,347원(의원) 평균 98,153원(병원)
사용량 (2024년)	-	2,571,819명 4,078,744회	47,562명 78,660회	1,436명 1,526회	-
비고	-	-	-	신의료기술평가(2020)	-

출처: 건강보험심사평가원 홈페이지, 건강보험심사평가원 비급여진료비 정보 홈페이지, 보건의료빅데이터 개방시스템

### 1.4 체계적 문헌고찰

현재까지 출판된 체계적 문헌고찰 문헌을 찾기 위하여 PubMed 및 구글에서 관련 연구를 수기 검색하였다. 발음장애 및 조음장애 환자를 대상으로 발음 및 발성검사에 포함되는 개별 검사에 대해 체계적으로 분석한 문헌고찰 연구는 확인되지 않았다.

## 1.5 기존 의료기술평가

발음 및 발성검사에 대한 의료기술평가는 확인되지 않았다.

## 2. 평가목적

본 평가의 목적은 발음장애 환자에서 발음 및 발성검사의 임상적 유용성에 대한 의과학적 근거를 검토하여 관련 정보를 제공하기 위함이다.

### 1. 문헌고찰

#### 1.1 개요

본 평가는 발음 및 발성검사의 효과성을 평가하기 위하여 “발음 및 발성검사 공동소위원회(이하 ‘소위원회’라 한다)”의 논의를 거쳐 평가 방법을 확정하였다.

소위원회에서는 기존 영상 검사가 해부학적 병변, 구조적 이상 또는 운동 양상을 확인하는 데 중점을 둔 반면, 발음 및 발성검사는 음성신호를 분석하여 기능적 특성을 평가하는 검사로서 비교 가능한 대체 검사나 명확한 참조표준검사가 존재하지 않는 것으로 판단하였다. 이에 소위원회는 발음 및 발성검사의 효과성을 일반적인 체계적 문헌고찰 방법으로 평가하기보다는 의학교과서와 국내외 임상진료지침을 체계적으로 검토하여 해당 검사의 임상적 유용성을 확인하는 것이 타당하다고 결정하였다. 또한, 언어장애의 범주를 고려하여 음성장애 환자뿐만 아니라 조음 및 발음장애 환자에서도 검사의 유용성을 함께 검토할 필요가 있다고 보았다. 발음 및 발성검사는 공기역학검사, 음성음향검사, 청각심리검사, 전기성문파검사, 비음측정검사 등 총 5가지 검사로 구성되어 있으므로 검사별 대상자 및 사용 현황을 확인하기 위해 단일 데이터베이스를 기반으로 한 간략 문헌검색을 추가로 수행하였다.

#### 1.2 핵심질문

다음의 핵심질문을 기반으로 평가를 수행하였다. 본 평가에서는 구음장애, 조음장애, 말소리장애 또는 발음장애가 혼용되어 사용되고 있으나, 검사명을 고려하여 ‘발음장애’로 제시하였다.

- 발음 및 발성검사는 발음장애 환자를 진단 및 평가하기 위해 임상적으로 효과적인가?

표 2.1 문헌검색 개요

구분	세부내용
Patients(대상환자)	발음장애를 일으키는 모든 질환
Index test(중재검사)	발음 및 발성검사 (공기역학검사/음성음향검사/청각심리검사/전기성문파검사/비음측정검사)
Comparators(비교검사)	설정하지 않음
Outcomes(결과변수)	검사별 주요 지표
Study designs (연구유형)	- 교과서, 임상진료지침 - 임상연구(증례보고(case report) 제외)

## 1.3 문헌검색

### 1.3.1 교과서 검토

교과서는 이비인후과학, 후두음성언어의학, 재활의학 등 관련 분야의 국내외 교과서를 확인하였다. 소위원회의 논의를 통해 본 평가와의 관련성 및 포함 적절성을 확인하였다.

표 2.2 검토대상 교과서

목록	발행연도	발행기관
이비인후과학-두경부 개정 2판.	2018	대한이비인후과학회
후두음성언어의학 3판	2025	대한후두음성언어의학회
재활의학	2020	대한재활의학회
재활의학 6판	2021	군자출판사
소아재활의학	2021	대한소아재활·발달의학회
Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery 7th	2021	Elsevier

### 1.3.2 임상진료지침

임상진료지침은 국내외 관련 주요 데이터베이스를 이용하여 “Dysphonia”, “Voice Disorder”, “Articulation Disorder”, “Speech Sound Disorder”, “Dysarthria” 등의 주요어를 조합해서 검색하였다. 검색된 임상진료지침은 소위원회의 논의를 통해 본 평가와의 관련성 및 포함 적절성을 확인한 후 확정하였다.

표 2.3 임상진료지침 검색원

임상진료지침 검색원	URL 주소
임상진료지침 정보센터	<a href="https://www.guideline.or.kr/">https://www.guideline.or.kr/</a>
대한이비인후과학회	<a href="https://www.korl.or.kr/">https://www.korl.or.kr/</a>
대한재활의학회	<a href="https://www.karm.or.kr/">https://www.karm.or.kr/</a>
대한소아재활·발달의학회	<a href="https://www.ksprm.or.kr/">https://www.ksprm.or.kr/</a>
대한후두음성언어의학회	<a href="https://kslpl.org/">https://kslpl.org/</a>
Guideline International Network (GIN)	<a href="https://g-i-n.net/international-guidelines-library/">https://g-i-n.net/international-guidelines-library/</a>
Guideline Central	<a href="https://www.guidelinecentral.com">https://www.guidelinecentral.com</a>
National Institute for Health and Care Excellence (NICE)	<a href="https://www.nice.org.uk/guidance">https://www.nice.org.uk/guidance</a>
Trip Medical Database	<a href="https://www.tripdatabase.com/">https://www.tripdatabase.com/</a>
World Health Organization (WHO) Guidelines	<a href="http://www.who.int/publications/guidelines/en/">http://www.who.int/publications/guidelines/en/</a>
National Guideline Clearinghouse (NGC)	<a href="https://archive.org/details/guidelinesgov">https://archive.org/details/guidelinesgov</a>
American Academic of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation	<a href="https://www.entnet.org/quality-practice/quality-products/clinical-practice-guidelines/">https://www.entnet.org/quality-practice/quality-products/clinical-practice-guidelines/</a>
Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)	<a href="https://www.sign.ac.uk/using-our-guidelines/">https://www.sign.ac.uk/using-our-guidelines/</a>

### 1.3.3 관련 연구 검토

발음 및 발성검사의 사용 현황을 파악하기 위하여 발음 및 발성장애 환자를 대상으로 수행된 임상연구를 검토하였다. 각 일차연구에서는 대상질환, 발음 및 발성검사의 장치와 종류, 측정 지표, 동 검사 외 수행된 검사 유형 등을 확인하였다.

문헌검색은 단일 국외 데이터베이스 Ovid-Medline을 활용하여 간략 검색 방식으로 수행하였다. 검색 과정에서는 MeSH 용어와 논리연산자 등을 적절히 조합하여 사용하였다. 구체적인 검색전략 및 검색결과는 [부록 3]에 제시하였다.

검색된 연구 중 발성장애 또는 발음장애가 있는 모든 질환에서 발음 및 발음검사 중 하나 이상을 포함한 임상연구를 모두 선택하였다. 최근 사용 현황을 파악하기 위하여 2016년 이후 출판된 연구를 포함하였다. 전임상 연구, 종설 연구 및 회색문헌은 제외하였다.

표 2.4 국외 전자 데이터베이스

국외 문헌 검색원	URL 주소
Ovid MEDLINE(R) In-Process & Other Non-Indexed Citations and Ovid MEDLINE(R)	<a href="http://ovidsp.tx.ovid.com">http://ovidsp.tx.ovid.com</a>

## 1.4 자료 정리

본 평가는 교과서 및 임상진료지침을 활용하여 각 검사의 원리, 주요 특징, 측정 지표 및 임상적 활용에 관한 내용과 권고 수준 등에 대한 질적 검토를 수행하였다. 관련 일차연구는 대상 질환, 검사의 종류와 장비, 동 검사 외 병행된 검사 유형, 측정 지표 및 검사의 사용 목적(진단, 질병과의 연관성, 치료 효과 평가 및 비교, 치료 전·후 모니터링) 등의 현황을 중심으로 기술하였다.

## 1.5 종합 검토 및 결론 도출

재평가전문위원회는 국내 임상 상황 및 소위원회의 검토 의견을 종합적으로 고려하여 최종안을 심의·의결하였다.

## 1. 교과서 검토

### 1.1 재활의학(제1판)

조음장애의 진단에는 다양한 검사법이 사용될 수 있지만, 환자의 말소리를 귀로 직접 듣는 청지각적 검사가 가장 중요한 최적표준(gold standard) 검사이다. 일반적으로 조음장애의 평가는 병력 청취, 구강운동 및 말 기전 검사, 호흡·발성·조음·공명·운율 등 말의 하위체계 평가, 청지각적 평가, 말명료도 평가 등의 다섯 가지 영역으로 구성된다.

구강운동 검사는 입 주변 구조물의 움직임 외에도 입과 안면 근육의 근력, 대칭성, 운동범위, 근긴장도, 운동 속도 등에 대한 정보를 포함해야 한다. 이를 위해 휴식할 때, 자세를 유지할 때, 움직일 때, 최대 수행력을 발휘할 때로 나누어 관찰한다.

최대수행력과제(maximum performance task, MPTs)는 말 운동 기능을 객관적으로 평가하기 위한 검사로 대표적으로 모음을 최대한 길게 발성시켜 시간을 측정하는 최대발성시간(maximum phonation duration, MPD)과 특정 음절을 얼마나 빠르게 반복할 수 있는지 평가하는 최대반복율(maximum repetition rate, MRR)이 주로 사용된다.

또한, 호흡·발성·조음·공명·운율 등 말의 하위체계 검사는 자발적 대화, 그림 설명 과제, 크게 읽기, 다양하게 말 반복하기 등을 통해 평가할 수 있으며, 필요시 음향학적 검사와 같은 객관적 검사방법을 활용해 검사할 수 있다.

### 1.2 소아재활의학(제3판)

#### 1.2.1 조음·음운론적 능력 평가

국내 아동 조음·음운 평가도구로는 초기에 그림자음검사와 한국어발음검사가 개발되어 사용되었으며, 이후 U-TAP, U-TAP2, APAC 등이 널리 활용되고 있다.

그림자음검사는 만 2세에서 만 6세까지의 장애 아동 및 정상 아동을 대상으로 실시할 수 있으며, 22개의 그림을 활용하여 목표 발음과 아동의 발음을 비교·분석하는 검사로 자음정확도만을 산출할 수 있어 단모음, 이중모음 및 문장 수준에서의 자음 오류를 검사하는 데 제한이 있다. 또한 비교적 짧은 시간 내에 쉽게

이용할 수 있다는 장점이 있으나, 연령별 백분위 지수를 제공하지 않는다는 한계가 있다.

우리말 조음·음운평가(U-TAP)는 그림자음검사의 개정판으로 조음·음운장애를 가진 소아청소년의 자음과 단모음의 조음·음운 상태를 평가하고 지속적인 진단 및 치료 경과 관찰에 활용하기 위해 개발되었다. 그림 제시를 통한 검사로 낱말 수준과 문장 수준 평가를 포함하여 자발화와 검사 상황 간의 차이를 최소화하도록 구성되었다. 이를 통해 기존 그림자음검사에서 나타났던 자발화와 문장 수준 간 자음정확도의 차이 문제를 보완하였다. 또한 개별 음소 분석, 음소정확도, 음운오류패턴 및 음운변동 출현율을 분석하여 정상 발달 수준과 비교할 수 있다.

### 1.2.2 음성검사

음성검사는 주로 이비인후과 의사들에 의해 이루어지는 경우가 많으나, 재활의학과 의사 또한 임상 현장에서 음성장애를 자주 접하게 되므로 이에 대한 체계적인 이해가 필요하다. 음성장애는 구어장애와 구분하여 평가하며, 필수(기본) 검사 항목은 신체검사, 내시경 검사(구강, 인두, 후두), 후두 스트로보스코피, 음성언어치료자에 의한 청지각적 평가(예: GRBAS 척도), MPT 측정, 문장 읽기 과제(‘산책’ 또는 ‘가을’ 문장) 등이 포함된다. 필요시 시행하는 보완 검사항목으로 후두 근전도 검사(성대마비 진단 시 권장 항목), 컴퓨터 기반 음성음향 분석 검사, 공기역학적 검사, 전기성문파형 검사, 영상검사 등이 있다.

### 1.3 재활의학(제6판)

구음장애의 진단은 지각적(perceptual), 청각적(auditory), 생리적(physiologic) 방법 등 다양한 방법이 사용될 수 있지만, 임상적으로는 환자의 말소리를 귀로 듣는 것이 진단에 가장 중요하다.

구음장애의 평가는 말할 때 입 주변 구조물의 움직임 외에도 입과 안면 근육의 근력(strength), 대칭성(symmetry), 운동범위(range), 긴장도(tone), 속도(speed), 협조(coordination), 정확성(accuracy)에 대한 정보를 종합적으로 수집하는 과정을 포함한다. 이를 위해 휴식할 때, 자세를 유지할 때, 움직일 때, 최대 수행력을 발휘할 때로 나누어 관찰해야 하며, 이러한 절차를 ‘구강운동검사(oral-motor examination)’라 한다.

또한 발화 과정에서의 호흡(respiration), 발성(phonation), 공명(resonance), 발음(articulation), 운율(prosody) 등에 대한 평가가 필요하며, 이는 자발적 대화, 그림 설명 과제, 크게 읽기, 다양하게 말 반복하기 등을 통해 수행할 수 있다. 다만, 구체적인 발음 및 발성검사방법과 세부 절차에 대한 정보는 확인할 수 없었다.

## 2. 임상진료지침 검토

임상진료지침 데이터베이스 검색을 통해 관련 지침 23편이 확인되었으며, 동일한 임상진료지침을 제외하고 18편을 선정하였다. 이 중 발음장애 관련 8편의 지침을 검토하였다.

표 3.1 임상진료지침 검색결과

연번	임상진료 지침DB	발행연도	제목
1	대한재활 의학회	2016	뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침
2		2013	Clinical Practice Guideline: Improving Voice Outcomes after Thyroid Surgery
3	GIN	2018	Clinical Practice Guideline: Hoarseness (Dysphonia) Update
4		2023	Diagnostik und Therapie von Störungen der Stimmfunktion. S2k-LL (DGP)
5		2013	Improving Voice Outcomes After Thyroid Surgery
6		2016	Head and Neck Cancer Survivorship Care
7		2016	Adult Stroke Rehabilitation and Recovery
8	Guideline Central	2018	Use of Larynx-Preservation Strategies in the Treatment of Laryngeal Cancer
9		2018	Hoarseness (Dysphonia)
10		2020	Definitive Surgical Management of Thyroid Disease in Adults
11		2023	Consensus for voice quality assessment in clinical practice
12	NICE	2017	Cerebral palsy in under 25s: assessment and management
13		2013	Brain injury rehabilitation in adults
14		2018	Clinical Practice Guideline for the Management of Communication and Swallowing Disorders Following Paediatric Traumatic Brain Injury
15		2020	A summary of the Clinical Practice Guideline for the Diagnosis and Management of Voice Disorders, 2018 in Japan
16		2019	Clinical Guidelines for Stroke Management
17		2020	Guidelines for the Management of Unilateral Vocal Fold Paralysis From the Korean Society of Laryngology, Phoniatics and Logopedics
18	Trip	2020	Care and Management of Voice Change in Thyroid Surgery: Korean Society of Laryngology, Phoniatics and Logopedics Clinical Practice Guideline
19		2022	Guidelines for the Use of Botulinum Toxin in Otolaryngology From the Korean Society of Laryngology, Phoniatics and Logopedics Guideline Task Force
20		2023	Living Clinical Guidelines for Stroke Management
21		2023	National clinical guideline for stroke for the UK and Ireland
22	NGC	2018	Clinical practice guideline: hoarseness (dysphonia) (update)
23	AAO-HNS	2018	Clinical Practice Guideline: Hoarseness (Dysphonia) (Update)

AAO-HNS, American Academic of Otolaryngology-Head and Neck Surgery Foundation; GIN, Guideline International Network; NGC, National Guideline Clearinghouse; NICE, National Institute for Health and Care Excellence

## 2.1 Brain injury rehabilitation in adults (2013)

스코틀랜드 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 지침은 외상성 뇌손상 환자의 재활을 중심으로 권고사항을 제시하고 있다. 해당 지침에서는 구음장애(dysarthria)의 발생과 관련하여 주로 치료적 증재에 초점을 두고 있었으며, 음성 검사에 대한 구체적인 언급은 포함되어 있지 않았다.

## 2.2 Adult Stroke Rehabilitation and Recovery (2016)

미국 심장협회(American Heart Association) 및 미국 뇌졸중협회(American Stroke Association)는 뇌졸중 후 실어증, 인지-의사소통 장애, 구음장애, 말실행증 등 의사소통 장애 및 인지장애 이상이 흔히 나타난다고 설명하였으며, 이에 말(speech), 언어(language), 인지-의사소통(cognitive-communication), 읽기(reading), 쓰기(writing) 등 의사소통 기능 전반에 대한 평가가 필요하다고 제시하였다. 또한 구음장애(dysarthria) 및 말실행증(apraxia of speech)과 같은 말운동장애에 대해서는 환자 특성에 기반한 개별화된 증재를 권고하였으나, 특정 평가도구나 개별 검사방법에 대한 구체적인 권고는 제시하지 않았다.

## 2.3 Head and Neck Cancer Survivorship Care (2016)

미국 암협회(American Cancer Society)는 두경부암 생존자에서 말(speech), 음성(voice) 및 공명(resonance) 장애가 의사소통 기능에 영향을 미칠 수 있으며, 새롭게 발생하거나 진행되는 쉼소리 또는 구음장애(dysarthria)가 새로운 암의 발생을 시사할 수 있다고 보고하였다. 이에 따라 음성 및 말·공명장애에 대한 조기 평가와 개입의 필요성을 강조하고 있다. 또한 말장애(speech disturbance)에 대한 평가를 시행할 것을 권고하고 있으나(권고수준: 권고, 근거수준: 0), 특정 평가도구 또는 검사방법에 대한 구체적인 권고는 제시하지 않았다.

## 2.4 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침 (2016)

대한 재활의학회(Korean Academy of Rehabilitation Medicine)는 뇌졸중 환자에서 발생할 수 있는 신경인성 의사소통 장애(neurogenic communication disorder)로 실어증과 말 운동장애(motor speech disorder)를 구분하였으며, 말운동장애는 말실행증(apraxia of speech)과 조음장애(dysarthria)<sup>1)</sup> 등이 포함될 수 있다고 제시하였다. 이러한 장애는 의사와 환자 간 또는 환자와 보호자 간 의사소통의 어려움을 초래하여 환자의 정확한 평가와 효과적인 치료계획 수립에 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 보았다. 이에 따라 뇌졸중 후 말실행증 또는 조음장애가 의심되는 환자에 대해 표준화된 검사를 이용하여 전문가가 적절한 평가를 시행할 것을 권고하고 있다(권고수준: D, 근거수준: 4). 다만, 구체적인 검사방법에 대한 권고는 확인되지 않았다.

1) 동 지침에서는 dysarthria를 '조음장애'로 기술하고 있어 이를 그대로 인용하였으며, 최근 articulation disorder은 '조음장애'로 표기하고, dysarthria는 '구음장애'로 표기하고 있어 그 외 해석한 지침들에서는 구음장애로 기술하였다.

## 2.5 Cerebral palsy in under 25s: assessment and management (2017)

영국 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 지침은 뇌성마비 소아청소년의 말 명료도(speech intelligibility) 향상을 위한 중재 효과에 대한 근거를 검토하였다. 해당 지침에서는 중재 이후 청지각적 평가 및 음성음향검사를 시행한 연구들을 고찰하였으나, 구체적인 평가방법에 대한 권고는 제시하지 않았다.

## 2.6 Evidence- and Consensus-Based Guideline for the Management of Communication and Swallowing Disorders Following Paediatric Traumatic Brain Injury (2018)

호주의 다학제 전문가 패널 및 외상성 뇌손상 지침개발그룹(Guideline Development Group)의 전문가 합의문에서는 언어치료사가 소아 외상성 뇌손상 환자를 평가할 때 말 및 의사소통 기능의 다양한 영역에서 발생할 수 있는 손상을 고려하여 체계적인 평가를 시행할 것을 권고하고 있다. 특히 손상 초기 단계(손상 후 0~2주)에는 선별적 평가를 시행하고, 중등도 및 중증 외상성 뇌손상 환자에 대해서는 조음(articulation), 구음장애(dysarthria), 말실행증, 구강운동기능, 호흡, 공명, 운율, 발성 및 유창성 등 의사소통 기능 전반에 대한 포괄적인 평가를 권고하였다. 또한 구음장애 평가 시 청지각적 평가와 도구적 평가(instrumental assessment)를 함께 시행할 수 있다고 제시하였으며, 음성(voice) 평가는 Visi-Pitch와 같은 음향분석 시스템을 사용할 수 있다고 언급하였다(권고수준: 전문가 합의, 근거수준: 해당 없음).

## 2.7 Living Clinical Guidelines for Stroke Management (2023)

호주의 뇌졸중 재단(Stroke Foundation)은 구음장애(dysarthria)가 있는 뇌졸중 환자에서 말 산출 과제(speech production tasks)를 포함한 개인 맞춤형 재활치료(예: 말하기 속도, 발음 조절, 음성 강도 등에 대한 치료)를 시행할 것을 약하게 권고하고 있다. 그러나 해당 지침에서는 발음·발성 관련 평가의 시행이나 구체적인 평가 방법에 대해서 별도로 언급하지 않았다.

## 2.8 National clinical guideline for stroke for the UK and Ireland (2023)

스코틀랜드 SIGN 지침과 영국 및 아일랜드의 왕립 내과의 협회(Royal College of Physicians) 지침은 뇌졸중 후 구음장애(dysarthria)로 인해 발음이 불분명하거나 이해하기 어려운 환자에 대해 언어치료사의 평가를 통해 의사소통 문제를 확인할 것을 권고하고 있다. 또한 의사소통 기능 향상을 위한 적절한 중재 및 의사소통 전략 교육을 제안하고 있으나, 구체적인 평가도구나 검사방법에 대해서는 명시적으로 제시하지 않았다.

표 3.2 임상진료지침 요약

	학회(연도)	임상진료지침명	대상질환	권고여부	권고수준	근거수준	비고
1	SIGN (2013)	Brain injury rehabilitation in adults	외상성 뇌손상	없음	NA	NA	• 외상성 뇌손상 환자에서 구음장애 발생에 대한 치료만 확인
2	AHA, ASA (2016)	Adult Stroke Rehabilitation and Recovery	뇌졸중	전반적인 평가에 대해 제시	Class I	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구음장애에 대한 음성검사의 권고는 확인되지 않음</li> <li>• 구음장애를 포함한 의사소통장애 평가는 말하기, 언어, 인지 의사소통, 화용론, 읽기 및 쓰기에 대한 전반적인 평가가 필요함</li> <li>• 권고수준 기준 'Class I': 유용하고 효과적이라는 근거가 있거나 일반적인 동의가 있음</li> <li>• 근거수준 기준 'B': 단일 무작위 시험 또는 비무작위 연구로부터 도출된 근거)</li> </ul>
3	ACS (2016)	Head and Neck Cancer Survivorship Care	두경부암	전반적인 평가에 대해 제시	권고	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구체적인 검사방법에 대한 권고는 확인되지 않음</li> <li>• 권고문: 두경부암 생존자는 말장애에 대한 평가를 시행해야 함</li> <li>• 근거수준 기준 '0': 전문가 의견, 관찰연구(환자-대조군 연구 및 전향적 코호트 제외), 임상 자료, 문헌검토 및 피어릿 연구를 바탕으로 한 근거수준</li> </ul>
4	대한재활의학회 (2016)	뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침	뇌졸중	전반적인 평가에 대해 제시	D	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구체적인 검사방법에 대한 권고는 확인되지 않음</li> <li>• 말 시행증과 조음장애가 의심되는 환자에게는 전문가의 적절한 평가가 고려되어야 함</li> <li>• 권고수준 기준 'D': 근거수준 3 또는 4이거나 2+과 관련된 연구로부터 외삽된 근거</li> <li>• 근거수준 기준 '4': 전문가 의견</li> </ul>
5	NICE guideline (2017)	Cerebral palsy in under 25s: assessment and management	뇌성마비	없음	NA	NA	• 뇌성마비 아동 및 소아청소년의 말 명료도 향상에 대한 효과적인 중재를 제시하였고, 중재 후 청지각적, 음향학적 평가 등을 실시한 일부 연구사례 제시
6	TBI Guideline Development Group (2018)	Evidence- and Consensus-based Guideline for the Management of Communication and Swallowing Disorders Following Paediatric Traumatic Brain Injury	소아 외상성 뇌손상	있음	전문가 합의	NA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구음장애 평가는 청지각적 평가 및 도구 평가가 포함되어야 함</li> <li>• 음성평가는 Visi-Pitch 또는 기타 유사한 시스템을 사용할 수 있음</li> <li>• 전문가합의: 체계적 검토를 완료하거나 권고를 뒷받침할 근거가 부족함. 지침개발 위원회에서 델파이 설문조사를 완료함</li> </ul>
7	Stroke foundation (2023)	Clinical Guidelines for Stroke Management	뇌졸중	없음	NA	NA	• 구음장애가 있는 뇌졸중 환자에서 개인 맞춤형 재활 중재에 대한 권고만 확인됨
8	RCP of London, RCP of Ireland (2023)	National clinical guideline for stroke	뇌졸중	전반적인 평가에 대해 제시	-	-	• 뇌졸중 후 구음장애로 인해 발음이 불분명하거나 알아들을 수 없는 환자는 언어치료사의 평가를 통해 문제를 확인해야 함

ACS, American Cancer Society; AHA, American Heart Association; ASA, American Stroke Association; ASHA, American Speech-Language-Hearing Association; NICE, National Institute for Health and Care Excellence; RCP, Royal College of Physicians; SIGN, Scottish Intercollegiate Guidelines Network.

NA, not applicable; -, not reported

### 3. 문헌고찰

발음 및 발성검사의 사용 현황을 파악하고자 한 개의 데이터베이스를 이용하여 최근 10년 동안(2015년~) 출판된 연구를 중심으로 검색하였다. 총 1,695편의 연구가 검색되었고, 이 중 제목 및 초록을 검토하여 본 평가와 연관 있는 628건의 연구를 1차적으로 선별하였다. 이에 대해 원문을 검토한 후 연구선택 기준에 따른 선택과정을 거쳐 최종적으로 발음 및 발성검사의 임상적 효과를 제시한 연구 165편을 선택하였고, 이 중 발음장애 대상 관련 연구는 20편이었다.

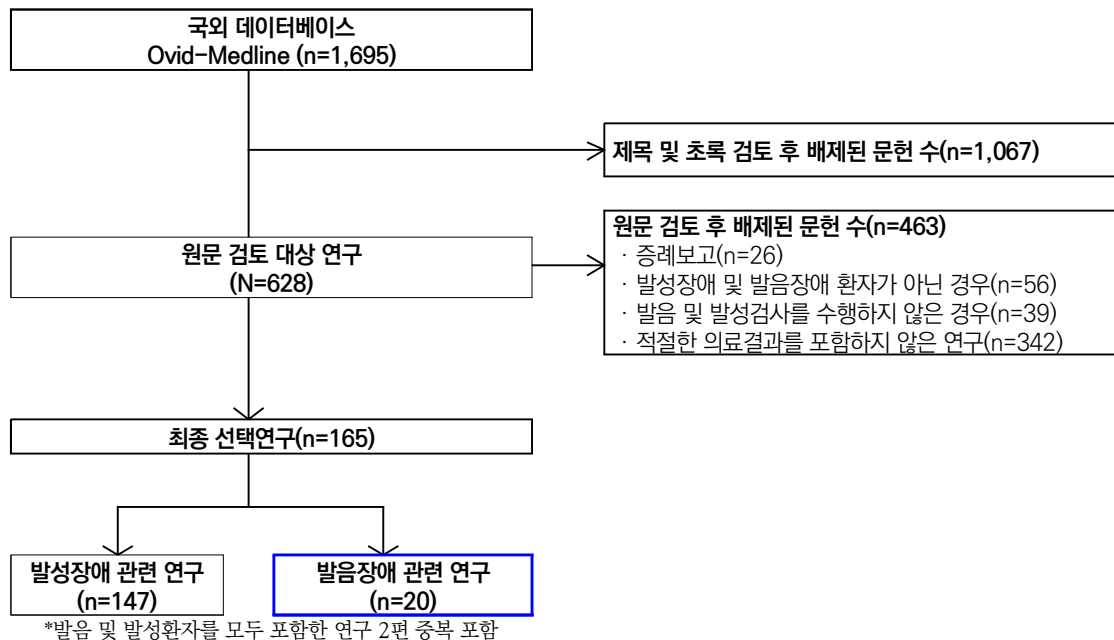


그림 3.1 연구 선정 흐름도

연구대상자의 분포는 구순구개열이 있는 아동 대상 연구가 6편, 말소리장애 아동 2편, 뇌성마비로 인한 조음장애 아동 2편으로 소아청소년을 대상으로 한 연구는 10편이었고, 성인에서는 파킨슨병(3편), 근위축성 측삭경화증(2편), 다발성경화증(2편), 중증근무력증(2편), 프리드라이히 운동실조증(1편)으로 인한 구음장애 환자를 대상으로 한 연구가 10편이었다.

발음 및 발성검사의 종류는 음성음향검사가 18편(90.0%)으로 대부분을 차지하였다. 또한, 구순구개열 아동에서는 비음측정검사를 활용한 연구가 3편이었다. 음성음향검사의 주요 장치는 Praat을 이용한 연구가 11편으로 가장 많았으며, 음성음향검사와 함께 청지각적 조음 평가, 환자 자가보고 도구 등을 함께 사용하고 있었다.

발음 및 발성검사의 사용 목적은 조음 및 구음장애와의 연관성을 보고한 연구가 15편(75.0%), 치료 전·후 질병 경과를 평가하거나 효과를 비교하기 위한 경우는 5편(25.0%)으로 질병과의 연관성을 관찰한 연구가 더 많았다.

주요 검사 지표는 음성음향검사의 경우 F0, 지터, 쉬머, CPP 값 등이 활용되었고, 비음측정검사에서는 비강음 점수(nasalance score) 등의 객관적인 지표를 사용하였다.

표 3.3 발음장애 환자 대상 검사의 이용현황

No.	저자(연도)	연구설계	대상자	검사종류	결과변수
진단, 질병과의 연관성					
1	Villafuerte-Gonzalez (2015)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	구개열 수술받은 자, 구개인두 기능부전 아동	LingWAVES, 청지각적 검사, 비강내시경	군간 각 지표별 평균값 비교
2	Aydinli (2016)	단면적 연구 (환자, 매칭대조군)	구개열 수술받은 아동	GRBAS, MDVP, 비음 측정기, 조음평가, 비디오 후두스트로보스코피, pVHI	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계
3	Bettens (2016)	단면적 비교연구 (환자, 대조군)	구순구개열 아동	비음측정기, 청지각적 조음 검사	NSI 민감도, 특이도
4	Konstantopoulos (2017)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	중증근무력증으로 인한 발음장애	Praat, EGG, VHI	군간 각 지표별 평균값 비교
5	Vogel (2017)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	프리드라이히 운동실조증	CAPE-V, ADSV	군간 각 지표별 평균값 비교 및 상관관계
6	Allison (2018)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	뇌성마비로 인한 조음장애 아동	(음성장치 정보없음), 청지각적 조음 검사	조음관련 음향지표, 발음 속도 비교 및 상관관계
7	Mou (2019)	단면적 비교연구 (환자, 건강대조군)	뇌성마비로 인한 조음장애 아동	Praat	군간 각 지표별 평균값 비교
8	Fazeli (2020)	단면적 비교연구 (환자, 건강대조군)	다발성경화증* (발성, 발음장애)	Praat, MPT	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계 및 회귀계수
9	Simoes-Zenari (2022)	단면적 비교연구 (4개의 군)	말소리장애 아동** (발성, 발음장애)	CAPE-V, Praat, Spectrogram, VAS	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계 및 회귀계수
10	Wertzner (2022)	단면적 비교연구 (환자, 건강대조군)	말소리장애 아동 (조음장애 대상)	Praat, EGG, 조음 측정장치	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계 및 회귀계수
11	Kieling (2023)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	다발성경화증으로 인한 조음장애	Praat, 청지각적 조음 검사	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계
12	Ayres (2023)	중단적 연구 (환자, 매칭대조군)	중증근무력증으로 인한 발음장애	Praat, 청지각적 조음 검사, MPT	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계
13	Kim (2023)	전향적 비교연구 (환자, 건강대조군)	근위축성 측삭 경화증으로 인한 구음장애	Praat, ALS 기능 평가 척도	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계, 회귀계수, F1, F2, VSA에 대한 ROC, 민감도, 특이도
14	Fujiki (2025)	전향적 비교연구 (4개의 군)	구개열 아동	(음성장치 정보없음), 청지각적 평가	군간 각 지표별 평균값 비교
15	Perez-Bonilla (2025)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	근위축성 측삭 경화증으로 인한 구음장애	GRBAS, Praat, 생체역학적 음성검사, ALS 기능 평가 척도	군간 각 지표별 평균값 비교, 상관관계
16	Dinsever (2017)	단면적 비교연구 (연령군별)	구순구개열 아동	비음측정기, 조음평가, 비강내시경	수술 전후 비음도 등 비교
17	Segura-Hernandez (2019)	단면적 비교연구 (환자, 매칭대조군)	구순구개열 및 구개인두 기능 부전 아동	LingWAVES	음성치료 전후 측정값 비교
18	Alharbi (2019)	단일군 연구	파킨슨병으로 인한 조음장애	ADSV	음성치료 전후 측정값 비교
19	Behrman (2020)	전향적 코호트	파킨슨병으로 인한 조음장애	Praat, VRQoL	음성치료(SPEAK OUT)군, 대조군 간 전후 추적관찰 기간별 지표의 평균 비교
20	Behrman (2022)	전향적 단일군	파킨슨병으로 인한 조음장애	Praat, VRQoL	음성치료(SPEAK OUT) 치료 전후 측정값 비교

\* 굵은 글씨는 발음 및 발성검사에 사용하는 장치임

\*\*발음장애 및 발성장애 환자를 모두 포함한 연구 중복 포함

ADSV, Analysis of Dysphonia in Speech and Voice software; ALS, Amyotrophic Lateral Sclerosis; CAPE-V, Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice; EGG, electroglottography; F1, F2, GRBAS, Grade, Rough, Breathly, Asthenic, Strained; MDVP, Multi-Dimensional Voice Program; MPT, maximum phonation time; NSI, nasality severity index; pVHI, pediatric Voice Handicap Index; ROC, receiver operating characteristic curve; VAS, visual analog scale; VR-QOL, voice-related quality of life.sequential motion rate; SPL, sound pressure level; VHI, Voice Handicap Index; VOT, voice onset time; VR-QOL, voice-related quality of life.

표 3.4 발음 및 발성검사의 주요 검사 지표

검사종류	주요 검사지표
청지각적 검사	
GRBAS, CAPE-V	
청지각적 조음 평가	
음향학적 검사	
LingWAVES	F0, shimmer, jitter
MDVP	F0, jitter, shimmer 등
Praat	F0, F0 SD, jitter, shimmer, HNR, F1, F2 range, CPP, CPP FCR, articulation rate, VSA, VAI 등
Spectrogram	F0, jitter, shimmer, vAm, vF0, NHR, PPQ, APQ, CPPS, SPI 등
ADSV	CPP, CPPsd, CPP f0, CPP f0sd, CSID, L/H ratio, duration
전기성문파형검사	
EGG	OQ
비음측정검사	
nasometer	nasalance scores, NSI

ADSV, Analysis of Dysphonia in Speech and Voice software; vAm, amplitude variation; APQ, amplitude perturbation quotient; CAPE-V, Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice; CPP, cepstral peak prominence; CPPS, smoothed cepstral peak prominence; CPP SD, CPP standard deviation; CSID, Cepstral Spectral Index of Dysphonia; EGG, electroglottography; F0, Fundamental Frequency; F0 SD, F0 standard deviation; F1, first formant; F2, second formant; vF0, fundamental frequency variation; FCR, formant centralization ratio; GRBAS, Grade, Rough, Breathly, Asthenic, Strained; HNR, Harmonic-to-Noise Ratio; L/H ratio, low/high spectral ratio; MDVP, Multi-Dimensional Voice Program; NHR, noise-to-harmonics ratio; NSI, nasality severity index; OQ, Open quotient %; PPQ, pitch perturbation quotient; SPI, soft and phonation index; VAI, vowel articulation index; VSA, vowel space area.

## 1. 평가결과 요약

발음장애를 일으키는 모든 질환에서 발음 및 발성검사의 유용성을 확인하기 위하여 교과서 및 임상진료지침과 관련 연구를 검토하였다.

### 교과서 검토

국내 재활의학 및 소아재활의학 교과서를 검토한 결과, 발음장애 평가를 위해 그림자음검사, 한국어발음검사, 최대발성시간 등이 주로 활용하고 있으며, 발음 및 발성검사에 대한 구체적인 기술은 확인하기 어려웠다. 다만 재활의학 및 소아재활의학 교과서에서 음성음향검사의 활용 가능성과 음성검사에 대한 이해의 필요성이 언급되어 있었다.

### 임상진료지침 검토

총 8편의 임상진료지침을 검토한 결과, 대부분 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하였고, 일부 지침에서 청지각적 평가 및 객관적인 음향학적 검사의 필요성을 제시하였다. 질환별로 살펴보면, 뇌졸중 환자를 대상으로 한 임상진료지침 4편 중 3편에서 말실행증과 조음장애 등의 말운동장애에 대한 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하였고, 나머지 1편은 구음장애가 있는 뇌졸중 환자의 개인 맞춤형 재활 중재에 대한 권고만 확인되었다. 두경부암 환자 관련 1편의 지침은 암 생존자의 전반적인 언어 평가의 필요성을 언급하였다.

외상성 뇌손상 지침은 성인 환자 대상인 경우, 구음장애 치료에 대한 언급만 확인되었고, 소아 환자 대상 지침에서는 구음장애 및 음성장애 평가를 위한 청지각적 평가 및 Visi-Pitch 등과 같은 객관적인 음향학적 평가가 필요하다는 전문가 합의문이 확인되었다. 뇌성마비 소아·청소년 환자를 대상으로 한 지침은 언어장애 향상을 위한 효과적인 중재가 필요하다고 제시하였으나, 치료 후 청지각 및 음성음향검사 등에 대한 개별 연구 사례만 제시하였고, 검사에 대한 별도의 권고사항은 없었다.

### 일차연구 검토

발음장애 대상으로 발음 및 발성검사의 사용현황을 파악하고자 문헌검색을 통해 총 20편의 연구를 선택하였다.

연구대상자의 분포는 구순구개열이 있는 아동 대상 연구가 6편, 말소리장애 아동 2편, 뇌성마비로 인한 조음장애 아동 2편으로 소아청소년을 대상으로 한 연구는 10편이었고, 성인에서는 파킨슨병(3편), 근위축성 측삭경화증(2편), 다발성경화증(2편), 중증근무력증(2편), 프리드라이히 운동실조증(1편)으로

인한 구음장애 환자를 대상으로 한 연구가 10편이었다.

발음 및 발성검사의 종류는 음성음향검사가 18편(90.0%)으로 대부분을 차지하였다. 또한, 구순구개열 아동에서는 비음측정검사를 활용한 연구가 3편이었다. 음성음향검사의 주요 장치는 Praat을 이용한 연구가 11편으로 가장 많았으며, 음성음향검사와 함께 청지각적 조음 평가, 환자 자가보고 도구 등을 함께 사용하고 있었다.

발음 및 발성검사의 사용 목적은 조음 및 구음장애와의 연관성을 보고한 연구가 15편(75.0%), 치료 전·후 질병 경과를 평가하거나 효과를 비교하기 위한 경우는 5편(25.0%)으로 질병과의 연관성을 관찰한 연구가 더 많았다.

주요 검사 지표는 음성음향검사의 경우 F0, 지터, 쉬머, CPP 값 등이 활용되었고, 비음측정검사에서는 비강음 점수 등의 객관적인 지표를 사용하였다.

## 2. 결론

의료기술재평가 소위원회에서는 현재 평가 결과에 근거하여 다음과 같이 결과 및 의견을 제시하였다.

소위원회는 교과서에서 발음장애 평가 시 조음검사와 함께 음성음향검사의 활용이 간략하게 언급되고 있음을 확인하였다. 총 8편의 임상진료지침 중 뇌졸중, 두경부암 환자를 대상 4편의 지침에서 전반적인 언어 평가의 필요성을 제시하고 있었으나, 구음장애에 대한 발음 및 발성검사의 권고는 확인되지 않았다. 소아 외상성 뇌손상 지침은 청지각적 평가도구와 함께 Visi-Pitch 등과 같은 음성음향검사로 발음장애를 평가하여 적절한 시기에 치료 개입이 이루어지도록 해야 한다는 전문가 합의문을 확인하였다. 또한, 관련 임상 연구를 검토한 결과, 동 검사는 파킨슨병으로 인한 구음장애, 구순구개열 아동, 뇌성마비 아동에서 치료 효과 및 질병 상태를 확인하기 위해 활용되고 있었다.

이에 소위원회는 발음 및 발성검사가 구개열 또는 구개순으로 인한 발음장애, 뇌졸중·뇌성마비·파킨슨병 등 뇌병변으로 인한 발음(구음)장애와 실어증, 소아 발달성 조음장애의 질병 상태를 평가하고 치료 경과를 관찰하는 데 유용하며, 대부분의 검사가 환자에게 위험성이 없는 비침습적 검사라는 의견이었다. 다만, 국내 임상 상황에서 식약처 허가 사항 및 건강보험심사평가원 고시 등을 종합적으로 고려할 때, 발음 및 발성검사가 여러 개의 검사로 이루어져 행위 정의가 모호한 측면이 있으므로 이를 명확히 정의하는 것이 필요하며, 의료기관마다 장비와 소프트웨어가 다양하여 검사 결과의 참고치와 해석 기준에 대한 표준화가 필요하다는 의견을 제시하였다.

2025년 제3차 재평가전문위원회\*(2025.11.14.)는 소위원회 검토 결과를 바탕으로 ‘발음 및 발성검사-발음장애’에 대해 심의하였으며, 소위원회의 검토 의견을 원안대로 의결하였다.

\*「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 비급여진료비 정보 홈페이지. <https://www.hira.or.kr/npay/index.do>
3. 건강보험심사평가원 홈페이지. <https://biz.hira.or.kr/index.do>
4. 권호변, 최송연, 장석우, 이석형. 비음측정기를 이용한 한국어를 사용하는 정상 성인에서 성별에 따른 비음도의 차이에 관한 연구. 구강회복응용과학지. 구강회복응용과학지. 2008;24(1):19-27.
5. 남우주, 노승호, 이진, 김선우, 진성민, 이상혁. 성대 용종 환자에서 경윤상 갑상막 접근을 통한 성대 내 스테로이드 주입술의 효과. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg. 2020;63(11):511-516.
6. 대한이비인후과학회. 이비인후과학(두경부). 서울: 군자출판사; 2018.
7. 대한재활의학회. 재활의학교과서. 서울: 군자출판사; 2020.
8. 대한후두음성언어의학회. 후두음성언어의학 제3판. 서울: 범문에듀케이션; 2025.
9. 보건의료빅데이터개방시스템 홈페이지. <https://opendata.hira.or.kr/home.do>
10. 통계청. 한국표준질병·사인분류 제8차 개정(KCD-8). 대전: 통계청; 2021.
11. 한태륜, 방문석, 정선근 등. 재활의학. 제6판. 서울: 군자출판사; 2021.
12. American Medical Association. CPT 2025 Professional Edition. Chicago (IL): American Medical Association. 2024.
13. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Washington (DC):American Psychiatric Association. 2013.
14. ASHA-Dysarthria in adults 홈페이지. American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Dysarthria in adults [Practice portal]. <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Dysarthria-in-Adults/>
15. ASHA-Speech sound disorders: Articulation and phonology 홈페이지. American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). Speech sound disorders: Articulation and phonology [Practice portal]. <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>
16. Kim SJ, Ko YK, Seo EY, Oh GA. Prevalence of Speech Sound Disorders in 6-Year-Old Children in Korea. Commun Sci Disord. 2017;22(2):309-317.
17. Ministry of Health, Labour and Welfare, Japan. Medical Fee Points Schedule(일본진료보수점수표). Tokyo:Ministry of Health, Labour and Welfare. 2024.
18. Park JH, Yoo JY, Lee HN. Effects of vocal aerobic treatment on voice improvement in patients with voice disorders. Phonetics and Speech Sciences. 2019;11(3):69-76.
19. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision (ICD-10). Geneva: World Health Organization; 2019.

## 1. 위원회 운영

발음 및 발성검사의 재평가를 위해 기존 의료기술재평가위원회(19명) 및 관련 법령 개정에 따라 새로 구성된 재평가전문위원회(20명)\*가 총 2회 개최되었다.

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

### 1.1 2025년 제4차 의료기술재평가위원회

- 회의일시: 2025년 4월 11일
- 회의내용: 재평가 프로토콜 및 소위원회 구성 안 심의

### 1.2 2025년 제3차 재평가전문위원회

#### 1.2.1 재평가전문위원회분과(서면)

- 회의일시: 2025년 10월 31일~2025년 11월 5일
- 회의내용: 최종심의 사전검토

#### 1.2.2 재평가전문위원회

- 회의일시: 2025년 11월 14일
- 회의내용: 최종심의 및 권고결정

## 2. 소위원회

발음 및 발성검사의 소위원회는 의료기술재평가 자문단 명단에서 무작위로 선정된 각 분야 전문의 5인(이비인후과, 재활의학과, 근거기반의학)으로 구성하였다. 소위원회 활동 현황은 다음과 같다.

### 2.1 제1차 소위원회

- 회의일시: 2025년 6월 9일
- 회의내용: 평가계획 및 방법 논의

### 2.2 제2차 소위원회

- 회의일시: 2025년 8월 12일
- 회의내용: 선택문헌 및 보고서 기술 방법 확정

### 2.3 제3차 소위원회

- 회의일시: 2025년 10월 21일
- 회의내용: 최종 보고서 검토, 결론 및 근거수준 논의

### 3. 문헌검색현황

#### 3.1 국외 데이터베이스

##### 3.1.1 Ovid MEDLINE(R) and Epub Ahead of Print, In-Process & Other Non-Indexed Citations, Daily and Versions(R) 1946 to 2025

(검색일: 2025.7.29.)

구분	연번	검색어	검색결과(건)
대상자	1	exp Articulation Disorders/ or articulation.mp.	17,884
	2	speech sound disorder.mp. or exp Speech Sound Disorder/ or exp Dysarthria/	3,515
	3	Dysphonia.mp. or exp Voice Disorders/ or exp Dysphonia/	14,801
	4	Voice Disorder*.mp.	8,125
대상자 종합	5	or/1-4	33,538
중재	6	((Acoustic adj2 analysis*) or (Acoustic adj2 measure*)).mp.	6,861
	7	Praat.mp.	454
	8	MDVP.mp.	166
	9	(Auditory adj2 perceptual).mp.	3,220
	10	GRBAS.mp.	697
	11	Consensus auditory perceptual evaluation.mp.	191
	12	nasometer*.mp.	213
	13	electroglottograph*.mp.	603
	14	((aerodynamic adj2 analysis*) or (aerodynamic adj2 analyzer*) or (aerodynamic adj2 measure*) or ((aerodynamic adj2 system*) or (Phonatory adj2 function* adj2 analyzer*))).mp.	666
	중재 종합	15	or/6-14
대상자 & 중재	16	5 and 15	2,911

## 4. 최종선택문헌

### 〈교과서〉

연번	서지정보
1	대한재활의학회. 재활의학교과서. 군자출판사. 2020.
2	한태륜, 방문석, 정선근 등. 재활의학 제6판. 군자출판사. 2021.
3	대한소아재활·발달의학회. 소아재활의학. 군자출판사. 2021.

### 〈국내외 임상진료지침〉

연번	서지정보
1	SIGN130 Brain injury rehabilitation in adults. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. 2013.
2	Carolee JW, Joel S, Ross A 등; American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Quality of Care and Outcomes Research. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2016;47(6):e98–e169. doi: 10.1161/STR.0000000000000098.
3	Ezra EW, Samuel JL, Nicole LE 등. American Cancer Society Head and Neck Cancer Survivorship Care Guideline. CA Cancer J Clin. 2016;66(3):203–39. doi: 10.3322/caac.21343.
4	김덕용, 김연희, 이종민 등. 뇌졸중 재활치료를 위한 한국형 표준 진료 지침 2016. Brain Neurorehabil. 2017;10(Suppl 1):e11. Korean. <a href="https://doi.org/10.12786/bn.2017.10.e11">https://doi.org/10.12786/bn.2017.10.e11</a>
5	National Guideline Alliance (UK). Cerebral palsy in under 25s: assessment and management. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2017. National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines.
6	Cristina M, Vicki A, Mary-Clare W 등; TBI Guideline Development Group. Evidence- and Consensus-Based Guidelines for the Management of Communication and Swallowing Disorders Following Pediatric Traumatic Brain Injury. J Head Trauma Rehabil. 2018;33(5):326–341. doi: 10.1097/HTR.0000000000000366.
7	Stroke Foundation. Living Clinical Guidelines for Stroke Management. Melbourne: Stroke Foundation; 2023. Available at: <a href="https://informme.org.au/guidelines/living-clinical-guidelines-for-stroke-management">https://informme.org.au/guidelines/living-clinical-guidelines-for-stroke-management</a>
8	National Clinical Guideline for Stroke for the UK and Ireland. London: Intercollegiate Stroke Working Party; 2023 May 4. Available at: <a href="http://www.strokeguideline.org">www.strokeguideline.org</a> .

### 〈관련 일차연구〉

연번	1저자	제목	서지정보
1	Villafuerte-Gonzalez	Acoustic analysis of voice in children with cleft palate and velopharyngeal insufficiency	International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2015;79(7):1073–6
2	Aydinli	Investigating the Effects of Glottal Stop Productions on Voice in Children With Cleft Palate Using Multidimensional Voice Assessment Methods	Journal of Voice. 2016;30(6):763e9–e15
3	Bettens	The Nasality Severity Index 2.0: Revision of an Objective Multiparametric Approach to Hypernasality	Cleft Palate–Craniofacial Journal. 2016;53(3):e60–70

연번	1저자	제목	서지정보
4	Konstantopoulos	A quantitative method for the assessment of dysarthrophonia in myasthenia gravis	Journal of the Neurological Sciences. 2017;377:42-6
5	Vogel	Voice in Friedreich Ataxia.	Journal of Voice. 2017;31(2):243e9-e19
6	Allison	Acoustic Predictors of Pediatric Dysarthria in Cerebral Palsy	Journal of Speech Language & Hearing Research. 2018;61(3):462-78
7	Mou	Quantitative analysis of vowel production in cerebral palsy children with dysarthria	Journal of Clinical Neuroscience. 2019;66:77-82
8	Fazel	Dysphonia Characteristics and Vowel Impairment in Relation to Neurological Status in Patients with Multiple Sclerosis	Journal of Voice. 2020;34(3):364-70
9	Simoes-Zenari	Acoustic voice and spectrographic measures in children with the phonological process of devoicing	International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2022;157:111137
10	Wertzner	Oral and Laryngeal Articulation Control of Voicing in Children with and without Speech Sound Disorders	Children. 2022;9(5):1
11	Kieling	Articulatory speech measures can be related to the severity of multiple sclerosis	Frontiers in neurology [electronic resource]. 2023;14:1075736
12	Ayres	Did the speech of patients with Myasthenia Gravis decline over 4 years?	Codas. 2023;36(2):e20230055
13	Kim	Subclinical articulatory changes of vowel parameters in Korean amyotrophic lateral sclerosis patients with perceptually normal voices	PLoS ONE [Electronic Resource]. 2023;18(10):e0292460
14	Fujiki	Laryngeal Aerodynamics, Acoustics, and Hypernasality in Children With Cleft Palate	Journal of Speech Language & Hearing Research. 2025;68(4):1676-90
15	Perez-Bonilla	Relationship Between Voice Analysis and Functional Status in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis	Audiology research. 2025;15(3):7
16	Dinsever	Investigation of the speech results of posterior pharyngeal wall augmentation with fat grafting for treatment of velopharyngeal insufficiency	Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 2017;45(6):891-6
17	Segura-Hernandez	Acoustic analysis of voice in children with cleft lip and palate following vocal rehabilitation. Preliminary report	International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2019;126:109618
18	Alharbi	Spectral/Cepstral Analyses of Phonation in Parkinson's Disease before and after Voice Treatment: A Preliminary Study	Folia Phoniatrica et Logopedica. 2019;71(5-6.):275-85
19	Behrman	The Effect of SPEAK OUT! and The LOUD Crowd on Dysarthria Due to Parkinson's Disease	American Journal of Speech-Language Pathology. 2020;29(3):1448-65
20	Behrman	Dysarthria treatment for Parkinson's disease: one-year follow-up of SPEAK OUT!® with the LOUD Crowd ®	Logopedics, Phoniatrics, Vocology. 2022;47(4):271-8

**발행일** 2026. 5. 31.

**발행인** 이재태

**발행처** 한국보건의료연구원

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

---

ISBN : 979-11-7337-187-5