

A Preliminary Study of Auditory Communication Developmental Scales in Infants and Toddlers With Hearing Difficulties: Reliability and Validity

Son A Chang¹, Sujin Shin², Hyun Seung Kim³, Hyekyung Hwang⁴, Hyun-Young Park⁵, Seung Ha Oh^{6*}

¹ Soree Rehabilitation Center, Soree Ear Clinic, Director

² Dept. of Communication Disorders and Sciences, University of Redlands, Professor

³ Dept. of Speech-Language Pathology, St. Mary College, Professor

⁴ HHK Hearing and Speech Care Center, Director

⁵ Speech & Hearing Center, Seoul National University Hospital, Speech Language Pathologist

⁶ Dept. of Otorhinolaryngology, Seoul National University, Professor

Purpose: This study explored the validity and reliability of a new comprehensive assessment tool, Infant-Toddler Developmental Scales for Auditory Communication (IT-DSAC), which was developed to assess the developmental stages in listening, language, speech, and communication in infants and toddlers with hearing impairments.

Methods: Nineteen infants and toddlers (11 boys and 8 girls, mean age 23 months) with hearing difficulties participated in this study. Two certified speech-language pathologists (SLPs) with degrees and over 20 years of clinical experience answered the survey for content validity. Three certified SLPs, who specialized in aural rehabilitation, separately assessed the participants to obtain inter-rater reliability and criterion validity. Criterion validity was derived by comparing the Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS), the Sequenced Language Scale for Infants (SELSI), and the Stark's Babbling Scales test results to those of corresponding IT-DSAC domains. Additionally, the relationship between hearing thresholds and IT-DSAC scores were analyzed. For reliability, all the participants were assessed twice within a month to avoid any maturation effects. Intraclass Correlation Coefficient (ICC) was used for inter-rater reliability.

Results: The Content validity results for age appropriateness and domain appropriateness were 91.5% and 95.9%, respectively. All IT-DSAC domains showed statistically significant criterion validity ($p < .01$) and good and satisfying inter-rater reliability ($ICC > .70$). The hearing thresholds of the participants correlated with the scores of Sound Response, Listening Skills, Receptive and Expressive Language, and Speech Production, but not with the scores of Oral Motor, Social Interaction, and Cognitive Communication.

Conclusions: IT-DSAC was designed to monitor progress in listening, language, speech, and communication, and this assessment tool was found to be a reliable and valid test.

Correspondence: Seung Ha Oh, PhD

E-mail: shaoh@snu.ac.kr

Received: September 19, 2020

Revision revised: October 17, 2020

Accepted: October 28, 2020

This article was partially presented at CI 2018, Begium, Antwerp (2018).

This work was funded by Hearingmedics and supported by HHK Hearing and Speech Center and Hansori Hearing and Speech Center.

ORCID

Son A Chang

<https://orcid.org/0000-0002-1476-6643>

Sujin Shin

<https://orcid.org/0000-0002-4162-4632>

Hyun Seung Kim

<https://orcid.org/0000-0001-6531-8050>

Seung Ha Oh

<https://orcid.org/0000-0003-1284-5070>

Keywords: Auditory communication, developmental profile, infants and toddlers, hearing impairment

1. 서 론

신생아청력선별검사가 보편화되면서 영아기에 청각장애 진단을 받고 청각 보장구를 착용하는 경우가 크게 늘었다. 미국의 신생아 청각공동위원회(Joint Committee of Infant Hearing, 2007)는 생후 1개월 이내에 진단을 받고 3개월 이내에 청각 보장구를 착용하며, 늦어도 생후 6개월 이내에 청각장애 조기재활을 시작하도록 권고하고 있다. 우리나라를 포함하여 세계 각국에서 이 모델을 받아들여 선천성 청각장애가 있는 경우, 다른 장애에 비해 초기에

재활이 시작되고 있다.

이렇게 청각장애 조기중재 모델이 영아기에 이루어지게 된 것은 그 효과와 중요성이 증명되었기 때문이다(Downs & Yoshinaga-Itano, 1999; Dornan et al., 2010; Goldberg & Flexer, 1993; Sharma et al., 2002, 2007; Yoshinaga-Itano et al., 1998, 2017). 기존의 연구들은 청각장애 진단 직후 0~3세를 위한 조기재활 서비스(Yoshinaga-Itano et al., 1998), 청각구어프로그램(auditory verbal program, e.g. First Voice, 2015) 등의 중재를 제공하고 그 효과를 보고하였다. 이러한 연구들은 영유아들이 자라나서 만 3세 이후에 수행할 수 있는 말지각, 언어검사 등에서 조기중재를 받지 않은 아동들보다 수행력이 유의미하게 높았음을 보여주었다(Dornan et al., 2008; Shoffner et al., 2017).

이러한 긍정적인 결과들에도 불구하고, 국내에서 청각장애 조기

재활 결과를 보고한 연구는 찾아보기 힘들다. 그 이유 중 하나는 영아기에 조기재활을 시행하는 것이 현실적으로 여러 가지 어려움을 동반하기 때문이다. 신생아청력선별검사를 통해 청각장애를 진단받은 가족의 경우, 갓 태어난 아기의 장애를 수용해야 하는 심리적인 부담이 있다. 또한, 각종 검사를 반복하고 보청기와 같은 복잡한 보장구를 아기에게 착용시키면서 재활에 참여해야 하는 것은 많은 가족들에게 어려운 일이다.

한편, 영유아기는 인간에게 필요한 여러 영역의 능력이 동시에 발달해 가는 시기다. 즉, 대근육, 소근육 등의 신체 운동 발달뿐만 아니라 섭식, 말의 산출과 언어, 사회적 상호작용이 함께 발달하며 환경을 적극적으로 탐색하고 적응하는 발달이 급격히 이루어지는 시기이기도 하다(Jung, 2013). 생애 초기에 청력손실을 알게 되고 이후 많은 청각장애 영아들은 1~2년간 그에 따른 검사와 보장구의 착용, 경우에 따라 인공와우 수술을 받게 된다. 이러한 많은 일들을 겪으면서 동시에 영유아기에 달성해야 할 여러 가지 영역의 발달이 균형 있게 이루어지도록 양육하는 것은 많은 부모와 임상가들에게 쉽지 않은 일이다. 청각장애가 있는 경우, 듣기와 언어발달에 매주 또는 매달 눈에 띄는 발달이 이루어지기 어려운 경우가 많다. 이러한 상황에서 청각장애 영아들에게 적합한 발달검사가 부족하여, 매우 일찍 이루어진 진단에도 불구하고 적절한 재활이 시작되지 못하거나 아기의 발달을 다각적으로 확인할 수 없는 것은 재활의 어려움을 가중시킨다.

현재 영유아를 위한 청각재활 입장에서 듣기발달은 Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS, Zimmerman-Phillips et al., 1997)이나 Little Ears Auditory Questionnaire(Hanvey et al., 2018)로, 언어발달은 Sequenced Language Scale for Infants(SELSI, Kim, 2002)로 주로 측정하고 추적하며, 말발달의 경우 별다른 도구가 없는 실정이다. 청각장애 영아들의 경우, 소리반응이나 이에 따른 듣기발달, 말산출과 구강기능의 발달이 일반적인 방법이나 순서로 이루어지지 않을 수 있다. 한편 사회성과 인지발달 영역의 경우 다른 장애 없이 청각장애만 있다면 발달에 큰 문제가 없다는 인식 아래 적절한 자극과 중재가 부족한 경우도 많다. 따라서 듣기나 언어 등 발달의 일부만을 살펴보는 것이 아니라, 전반적인 영유아 발달의 변화를 추적하는 검사가 요구된다.

영유아 발달의 변화를 추적하는 기존 해외 발달척도 검사의 예로는 Denver III(Frankenburg et al., 1990), Bayley Scales of Infant and Toddler Development(Bayley, 2006)가 있고, 우리나라에는 한국판 덴버검사(Ju et al., 2009)나 서울 아동발달검사(Lee, 2000)와 같이 영유아의 전반적인 발달을 검사하는 척도가 있으나, 청각장애 아동들에게 중요한 영역인 듣기와 언어, 말과 사회성 등을 세분하여 검사하기 어렵고, 청각재활 과정에서 아동이 보이는 진전을 측정하기에는 자세한 준거를 제공하지 못하는 실정이다.

해외에는 Cottage Acquisition Scales for Listening, Language, and Speech(CASLLS, Wilkes, 1999), Teacher Assessment of Spoken Language(TASL, Moog &

Beindenstein, 1998)와 같이 청각장애 아동들을 대상으로 하여 듣기, 언어, 말 발달 등을 다각도로 측정할 수 있는 도구들이 개발된 반면 우리나라는 아직까지 이러한 척도검사가 개발되지 않았다.

본 연구는 청각장애의 진단 및 보장구의 착용 과정에서도 검사를 진행할 수 있으며, 영유아의 청각 관련 발달의 여러 영역을 관찰 및 추적할 수 있는 도구를 개발함으로써 청각 보장구 착용 전후의 재활을 촉진하고, 영유아의 청력에 대한 보다 정확하고 중요한 정보를 제공하며, 보청기에서 인공와우로 보장구의 전환이 필요한 경우 결정에 도움이 되고자 하였다.

본 연구에서 개발한 청각장애 영유아를 위한 청각적 의사소통 발달 척도(Infant-Toddler Developmental Scales for Auditory Communication: IT-DSAC)는 영유아기에 집중적으로 발달하는 소리반응과 듣기능력(sound response and listening skills)을 관찰 및 추적하는 것을 시작으로, 동반되는 수용 및 표현언어발달(receptive and expressive language), 말산출과 구강운동 기능(speech production and oral motor function)의 발달을 추적하며, 아직 완전하게 보상된 청력을 가지지 못한 상태의 영유아들이 사회적 상호작용(social interaction)과 인지적 의사소통(cognitive communication)을 잘 이루어갈 수 있도록 모니터링하는 것을 목적으로 한다.

본 연구의 목적은 0~2세 영유아에 있어서, 듣기, 언어, 말, 의사소통의 4가지 영역에서 각각 2가지씩 8개의 하위 영역 발달을 재활과정에서 손쉽게 모니터링할 수 있도록 개발한 IT-DSAC의 신뢰도와 타당도를 살펴보는 것이다. 타당도 측면에서, 첫째, 관련 전문가들의 의견을 반영하여 내용 타당도를 검증하였고, 둘째, 영유아를 대상으로 하는 기존의 검사들과 IT-DSAC의 결과를 비교하여 준거 타당도를 구하였다. 셋째, 아동의 평균 전기생리 청력역치와 IT-DSAC의 하위 영역 간에 상관을 살펴보았다. 신뢰도 검증을 위해서는 검사자간 신뢰도를 산출하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 서울대학교병원 생명윤리위원회(Institutional Review Board: IRB)로부터 사전승인을 받은 후 실시되었다(No. 1702-092-831).

타당도 검증을 위해 20년 이상 청각장애 언어재활 경력과 석사 이상의 학위를 가진 1급 언어재활사 2명을 섭외하였으며, 검사자간 신뢰도 검증을 위해 본 연구의 연구자 1인 외에 2명의 10년 이상의 청각장애 언어재활 경력을 가진 석사 이상 1급 언어재활사 2명을 섭외하였다.

검사자간 신뢰도 측정에 참여한 대상은 신생아청력선별검사 결과 청각장애 확진 검사에 의뢰되었거나 확진된 19명의 영유아(남 11명, 여 8명, 평균연령 23개월)를 대상으로 하였다. 청성뇌간반응검사(Auditory Brainstem Response: ABR)와 같은 전기생리검사로 확인된 대상 영유아의 청력은 25dBnHL~no response(NR)

에 이르기까지 다양하였으며, 청각 보장구 착용 현황은 양이 보청기 착용 8명, 양이 인공와우 착용 7명, 한쪽 보청기, 한쪽 인공와우 착용 1명, 어떤 보장구도 착용하지 않은 경우가 3명이었다. 보장구를 착용하지 않은 경우는 일측성 농 1명, 외이도폐쇄증 1명, 외국에서 뇌수막염을 앓아 청력을 상실한 후 인공와우 수술을 위해 얼마 전 귀국한 아동 1명이었다.

부모가 연구의 목적을 이해하고 이에 따른 검사 및 촬영에 동의하였으며, 모든 검사는 부모와 함께 진행하였다. 대상 영유아는 모두 2명의 검사자에게 서로 다른 장소에서 각 1회씩 검사를 받도록 하였고, 각 회기는 1~2시간에 걸쳐 진행되었다. 연구대상에 대한 정보와 기술 통계분석은 Table 1에 제시되었다.

Table 1. Participants' information

Category		n (%)
Gender	Male	11 (57.8%)
	Female	8 (42.1%)
Age	0~1y	11 (57.8%)
	1~2y	6 (31.6%)
	3~4y	2 (10.5%)
Device use	No device	3 (15.8%)
	HAs	8 (42.1%)
	CIs	7 (17.5%)
	HA+CI	1 (5.3%)
Total		19 (100%)
Hearing thresholds	Less than 70dB	Rt. 1 Lt. 3
	70~90dB	Rt. 7 Lt. 5
	More than 90dB	Rt. 1 Lt. 2
	No Response	Rt. 10 Lt. 9
Total		Rt. 19 Lt. 19 (100%)

Note. HAs=hearing aids; CIs=cochlear implants; dB=dBnHL; Rt.=right; Lt.=left.

2. 연구절차

1) IT-DSAC 개발

IT-DSAC은 0~24개월까지의 영유아기에 진행되는 발달의 영역 중에서 듣기, 언어, 말, 의사소통 발달을 생활 월령에 따라 측정할 수 있도록 고안되었다. 이와 같은 발달척도 평가는 특정 연령에 특정 기술을 습득하였는지를 관찰하는 데 초점을 둔다. 아동의 연령 평균 수행력을 알려주는 표준점수를 제공하지는 않지만, 연령에 기대되는 기술이 나타나는지 여부를 평가함으로써, 아동의 발달 정도를 비교적 쉽게 가늠할 수 있는 이점이 있다(Schow & Nerbonne, 2018). Bradham과 Houston(2014) 역시 이와 같은 척도를 표준화된 검사들과 함께 사용하는 것을 권하고 있다.

IT-DSAC은 기존의 포테이지발달검사(Kang & Cho, 1985), 덴버 검사(Frankenburg et al., 1990; Shin et al., 2002) 및 베일리 검사(Bang et al., 2019; Bayley, 2006)의 발달 단계를 참고하였으며 듣기와 언어발달의 경우 Little Ears Auditory Questionnaire(Hanvey et al., 2018)나 SELSI(Kim, 2002)의 문항들보다 세밀한 단계를 제시하고자 하였다(Cochlear, 2005; Pollack, 1970). 말산출 및 구강운동 기능 영역은 Stark 옹알이 척도(Nathani et al., 2006), 옹알이 발달 연구(Ha & Oller,

2019; Ha et al., 2014; Jang & Ha, 2019), 섭식 기능 발달 체크리스트(Delaney, 2010) 등을 참고하였다. 의사소통 발달 영역의 검사 문항들은 듣기 및 언어발달과 중복되지 않도록 유의하면서, 사회적 상호작용과 인지발달의 내용들이 반영될 수 있도록 하였다.

이 척도검사는 영유아와 부모가 함께 참석한 가운데 언어재활사에 의해 시행되며 발달연령과 상황에 적절한 장난감(예, 아기인형, 퍼즐)이나 소리 자극(예, 딸랑이, 악기, 소리 나는 장난감이나 책) 등을 이용하여 영유아의 반응을 유도하는 방식으로 진행되며, 구강운동 기능의 경우 부모와 함께 실제로 섭식을 진행하며 관찰한다. 기존의 검사도구들에서 영유아가 아동 발달 측정을 위해 부모 보고에 의존하여 수동적으로 발달을 측정하던 방식을 벗어나 임상가가 직접 아동의 발달을 관찰하여 측정하도록 하였다. 이렇게 임상이 관찰로만 이루어지는 척도 검사는 까다로운 채점 기준으로 인해 측정이 어렵거나 지연되는 문제가 발생할 수 있으므로(e.g. CASSLS, Wilkes, 1999), 본 검사는 주 양육자가 꼭 참석하도록 하면서 부모와의 상호작용이나 부모의 보고를 반영하도록 하였다. 또한 검사 상황에서 측정하기 어려운 문항들은 3회 이상 관찰을 기준으로 부모 보고에 의해 측정할 수 있도록 하였다(Appendix 1). 영유아 청각 구어재활 과정에서 이루어진 본 검사 도구의 개발과 다양한 임상적 활용의 결과는 국내외 학회에 보고되어 왔다(Chang, 2015a, 2015b; Chang & Hwang, 2016; Chang & Kim, 2019; Chang et al., 2018).

Figure 1은 본 척도의 측정 영역을 도식적으로 보여주고 있으며 Table 2는 각 영역 내에 포함되는 내용과 검사항목의 수를 보여준다. 검사의 구체적인 시행 방법과 점수 체계는 Appendix 1에 제시되어 있다.

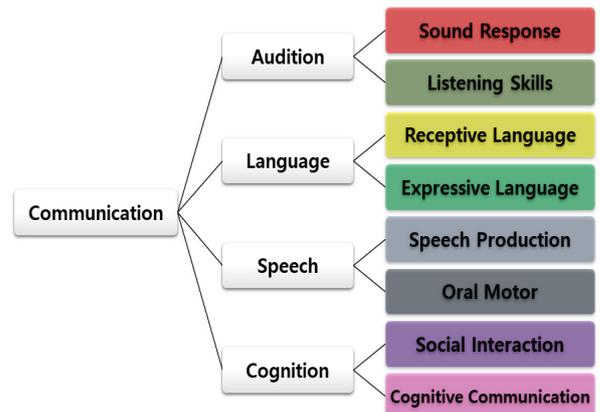


Figure 1. Domains of IT-DSAC

2) 타당도 검증

IT-DSAC의 타당도는 내용 타당도와 준거 타당도의 두 가지 타당도 측면과, Auditory Brainstem Response(ABR) 검사와의 관계를 분석하여 검증하였다. 내용 타당도는 2명의 청각장애 전문 언어재활사에 의해 진행되었다. 한 명은 20년 이상 임상경험이 있으며 박사학위를 소지하였으며, 다른 한 명은 25년 이상 임상경험이 있으며 석사학위를 소지하였다. 검사자들은 본인의 임상경험과 전문가적 견해에 의거하여 청각장애 영유아에 대한 검사로

IT-DSAC의 검사항목들이 적합한지 검증하였다. 검증 영역은 각 검사문항이 연령에 적합한지를 측정하는 연령 타당도와 각 문항이 해당 발달 영역에 적합한지를 측정하는 영역 타당도로 이루어졌다.

준거 타당도의 경우 기존의 표준화되었거나 세계적으로 널리 사용되는 검사도구들과의 상관분석으로 진행하였다. 각 대상 영유아에게 IT-DSAC 외에 IT-MAIS, SELSI, Stark 웅알이 척도를 사용하여 각 대상 영유아의 발달 정도를 측정하였고 검사 간 일치도를 살펴보았다. SELSI는 표준화된 초기 언어발달 검사이며, IT-MAIS는 초기 듣기발달 검사로, 아동의 듣기발달을 측정하는 문항들을 부모보고에 의해 측정하며, 인공와우의 보급과 함께 전 세계적으로 사용되고 있으며, 우리말 버전의 신뢰성과 타당성이 검증된 검사이다(Yoon, 2011). 또한, Stark 웅알이 척도는 웅알이 발달 단계를 5단계로 나누어 초기 발성 발달을 측정할 수 있으며, 우리나라 영아들에게도 적용 가능한 검사이다(Ha et al., 2014).

대상 영유아들의 ABR로 추정된 청력 역치와 IT-DSAC 하위 검사와의 상관을 살펴보았다. ABR은 영유아 청각검사로 전 세계에서 사용되는 전기생리검사이다.

3) 신뢰도 검증

신뢰도 측정은 조용한 방에서 10년 이상의 청각장애 언어치료 경험을 가진 1급 언어재활사가 대상 영유아 및 부모와 함께 IT-DSAC을 시행하는 가운데 이루어졌다. 총 3명의 언어재활사들이 신뢰도 검증에 참여하였고 모든 대상 아동은 두 명의 언어재활사에게 서로 다른 시간과 장소에서 각각 평가를 받았다. 모든 검사 문항은 직접 관찰을 원칙으로 하였으며, 문항에 따라 상황을 만드는 것이 부적절하거나 단시간 내에 관찰이 어려운 문항들(총 50문항, 주로 구강운동 기능 발달 영역에 해당함)은 부모 보고에 의해 측정하였다(Appendix 1). 성숙의 영향을 최대한 배제하기 위해 첫 번째 검사 이후 한 달 이내에 두 번째 검사가 이루어지도록 하였다.

3. 통계분석

내용 타당도는 두 명의 학력과 경험을 갖춘 1급 언어 재활사들이 IT-DSAC의 모든 문항에 대해 연령 적합성과 영역 적합성을 평정하였으며, 각 영역별로 적합하다고 판정한 문항 수를 총 문항 수로 나눈 결과의 백분율로 도출하였다.

준거 타당도는 IT-DSAC 점수와 기존의 검사도구로 산출한 점수 간에 단순회귀분석을 시행하여 검사도구들 간에 상관관계를 도출하였다. IT-MAIS는 IT-DSAC의 듣기(audition) 영역에 해당하는 소리반응 및 듣기기술과 비교하였고, SELSI의 수용 및 표현언어 점수를 IT-DSAC의 수용 및 표현언어 점수와 비교하였다. Stark 웅알이 척도는 말(speech) 영역의 말산출 및 구강운동 점수와 비교하였다. 청력역치와 IT-DSAC 8가지 영역의 검사점수와의 관계는 피어슨 상관계수 양측검정으로 살펴보았다.

검사자간 신뢰도는 서로 다른 두 명의 검사자들이 같은 대상 영유아에 대해 시행한 IT-DSAC 검사결과가 얼마나 서로 일치하는지를 측정하였으며, 이를 위해 급내 상관계수(intraclass correlation coefficient: ICC)를 사용하였다. ICC 결과는 이원임의모델(two-way random model)을 이용하여 계산하였고 평균 측도값을 산출하였다. 네덜란드 분석검사 위원회(The Dutch committee on tests and testing: COTAN)에 따르면 ICC 결과가 0.70 이하일 때는 신뢰도 불충분, 0.70~0.80은 신뢰도 충분, 0.80 이상일 때는 신뢰도 좋음으로 해석한다(Van Haften et al., 2019).

통계 프로그램은 IBM SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) version 26을 사용하였다.

Table 2. Contents and item numbers of IT-DSAC

Dimension	Domains	Contents	n
Audition	SR	Sound detection, localization, pattern perception	18
	LS	Speech recognition, sound and speech discrimination, listening in noise	20
Language	RL	Understanding speech and sound pattern, word and phrase comprehension	36
	EL	Expression using gestures, vocalization, jargon, words, and sentences	36
Speech	SP	Vocalization, babbling, jargon, word, and sentence production	40
	OM	Body posture, oral movement, food texture and types, feeding related behaviors	36
Communication	SI	Behaviors related to social interactions	48
	CC	Behaviors related to visual cognition and functional communication	46
Total			280

Note. SR=sound response; LS=listening skills; RL=receptive language; EL=expressive language; SP=speech production; OM=oral motor; SI=social interaction; CC=cognitive communication.

III. 연구 결과

1. IT-DSAC의 내용 타당도

IT-DSAC의 연령 타당도를 도출한 결과, 모든 영역에서 85% 이상의 타당도를 보였다. 연령 타당도는 특히 소리반응(SR), 사회적 상호작용(SI), 인지적 의사소통(CC) 영역에서 각각 97.2%, 94.8%, 96.9%로 매우 높게 나타났다(평균 연령 타당도 91.5%, 범위 86.1%~97.2%), 영역 타당도는 대부분의 영역에서 90% 이상의 높은 타당도를 보였고 사회적 상호작용(SI)과 인지적 의사소통(CC) 영역에서는 100%의 타당도를 보였다(평균 영역 타당도 95.9%, 범위 88.9%~100%). 평균 내용 타당도는 93.7%로 나타났다. Table 3은 각 영역별 타당도 점수를 보여준다. 개발된 316 문항 중에 타당도가 90%가 안 되는 하위 영역, 영역 간 중복 및 검사 시행 가능성 등을 고려하여 총 280문항으로 정리하였다.

2. IT-DSAC의 준거 타당도

IT-DSAC과 기존에 청각장애 영유아를 대상으로 사용되어 온 검사들의 점수간의 관계를 선형회귀분석으로 분석하여 준거 타당도를 산출하였다. 분석 결과, IT-DSAC의 검사 영역들과 기존 검사결과와의 상관관계가 모든 영역에서 통계적으로 유의미하게 나타났다($p < .01$). 상관관계의 정도를 나타내는 상관계수(r) 값도 모든 영역에서 0.3 이상의 뚜렷한 양적 선형관계를 보였고, 반 이상의 영역에서 0.7 이상의 강한 양적 선형관계를 보여 높은 준거 타당도를 나타냈다.

영역별로 살펴보면, 듣기 영역의 소리반응(SR)과 IT-MAIS는 $.62(r_{(1, 28)}=17.09, p<.001)$, 듣기기술(LS)과 IT-MAIS는 $.77(r_{(1, 28)}=39.27, p<.001)$ 의 상관을 보였다. 언어 영역의 수용언어(RL)는 SELSI의 수용언어 점수와 $.93(r_{(1, 31)}=228.53, p<.001)$, 표현언어(EL)는 SELSI의 표현언어 점수와 $.94(r_{(1, 31)}=233.79, p<.001)$ 의 상관을 보였다. 말 영역의 말산출(SP)은 Stark 용알이 척도와 $.78(r_{(1, 29)}=42.301, p<.001)$, 구강운동(OM)은 Stark 용알이 척도와 $.47(r_{(1, 29)}=7.549, p<.01)$ 의 상관을 보였다(Table 4).

Table 3. Content validity of IT-DSAC

Dimension	Audition		Language		Speech		Communication		Ave.
	SR	LS	LR	EL	SP	OM	SI	CC	
Age validity	97.2	87.5	87.5	86.1	88.9	93.1	94.8	96.9	91.5
Domain validity	97.2	92.5	91.7	98.6	98.6	88.9	100	100	95.9
Ave.	97.2	90.0	89.6	93.8	93.8	91.0	97.4	98.5	93.7

Note. SR=sound response; LS=listening skills; RL=receptive language; EL=expressive language; SP=speech production; OM=oral motor; SI=social interaction; CC=cognitive communication.

Table 4. Criterion validity between IT-DSAC and current listening, language, and speech tests for infants and toddlers

IT-DSAC	Current Tests	Std. error of the estimate	r	Adjusted r square	F	p -value
SR	IT-MAIS	.62**	.62	.37	17.09	.00***
LS	IT-MAIS	.77**	.77	.58	39.27	.00***
RL	SELSI-R	.93**	.93	.88	228.53	.00***
EL	SELSI-E	.94**	.94	.89	233.79	.00***
SP	Stark's Babbling Scale	.78**	.78	.60	42.301	.00***
OM	Stark's Babbling Scale	.47**	.47	.19	7.549	.01**
Ave.			.75			

Note. SR=sound response; LS=listening skills; RL=receptive language; EL=expressive language; SP=speech production; OM=oral motor; SI=social interaction; CC=cognitive communication.

** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 5. Relationship between hearing thresholds and IT-DSAC

Dimension (Domain)	Audition		Language		Speech		Communication	
	SR	LS	RL	EL	SP	OM	SI	CC
Hearing Thresholds								
Rt. ear	-.61**	-.33	-.16	-.22	-.36*	-.01	-.05	.025
Lt. ear	-.55**	-.53**	-.46**	-.41*	-.54**	-.23	-.28	-.22
Better ear	-.53**	-.48**	-.42*	-.38*	-.52**	-.19	-.25	-.19

Note. SR=sound response; LS=listening skills; RL=receptive language; EL=expressive language; SP=speech production; OM=oral motor; SI=social interaction; CC=cognitive communication.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

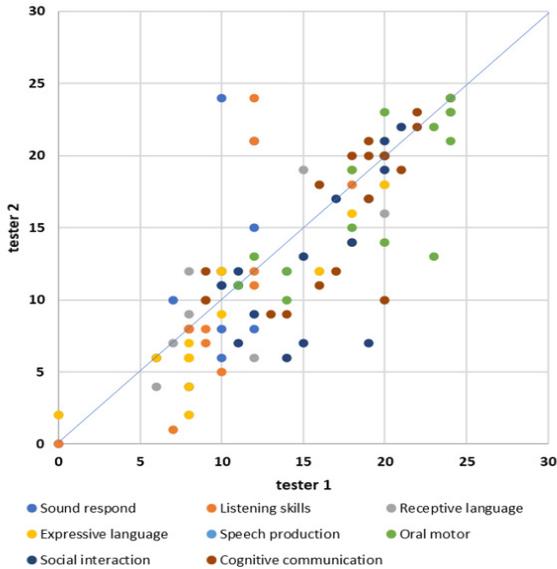


Figure 2. Score distribution of the raters in sub-domains of IT-DSAC

Table 6. Inter-rater reliability of IT-DSAC

Reliability	SR	LS	RL	EL	SP	OM	SI	CC
ICC (1,3)	.80**	.87***	.93***	.93***	.92***	.86***	.75**	.81**

Note. SR=sound response; LS=listening skills; RL=receptive language; EL=expressive language; SP=speech production; OM=oral motor; SI=social interaction; CC=cognitive communication.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

3. 청력 역치와 IT-DSAC간의 관계

대상 영유아들의 ABR 청력역치와 IT-DSAC의 8가지 하위 영역간의 상관관계를 살펴보았다. 오른쪽 귀 청력평균은 99.5 dB_{HL}, 왼쪽 귀는 95.8 dB_{HL}, 좌우 상관없이 좋은 쪽 청력평균은 93.7 dB_{HL}이었다. 통계 분석 결과, 좌측 귀의 청력 역치는 소리반응($r_{(35)} = -.55, p < .01$), 듣기기술 ($r_{(35)} = -.52, p < .01$), 수용언어 ($r_{(35)} = -.46, p < .01$), 표현언어($r_{(35)} = -.41, p < .05$), 말산출($r_{(35)} = -.54, p < .01$) 영역과 통계적으로 유의미한 상관관계를 보였고, 구강운동, 사회적 상호작용, 인지적 의사소통 영역의 결과와는 유의미한 상관관계를 찾을 수 없었다. 평균 청력이 좌측보다 나빴던 우측 귀는 소리반응($r_{(35)} = -.61, p < .001$), 말 산출($r_{(35)} = -.36, p < .05$)과는 유의미한 상관관계를 보였으나 이외 다른 영역들과는 상관관계를 찾지 못했다. 방향에 상관없이 청력이 좋은쪽 귀와의 상관관계 결과는 좌측 귀의 결과와 유사하게 소리반응($r_{(35)} = -.53, p < .01$), 듣기 기술($r_{(35)} = -.48, p < .01$), 수용언어($r_{(35)} = -.42, p < .01$), 표현언어($r_{(35)} = -.38, p < .01$), 말 산출($r_{(35)} = -.52, p < .01$) 영역에서는 통계적으로 유의미한 상관관계를, 구강운동, 사회적 상호작용, 인지적 의사소통의 경우는 유의미한 상관관계를 찾을 수 없었다(Table 5).

4. IT-DSAC의 검사자간 신뢰도

ICC를 도출하여 IT-DSAC에 대한 검사자간 신뢰도를 알아보았다. 가장 높은 신뢰도를 보인 영역은 RL 영역으로 ICC .932를 보였고($ICC_{(1,3)} = .93, p < .01$), 가장 낮은 신뢰도를 보인 영역은 SI 영역으로 ICC .754였다($ICC_{(1,3)} = .75, p < .001$). 8개 하위 영역 모두에서 .70 이상의 충분한 검사자간 신뢰도(평균 .858)를 보였고, SI를 제외한 모든 영역에서 .80 이상의 ICC를 보여 전반적으로 매우 높은 신뢰도를 보여주었다. 구체적인 결과는 아래의 Table 6과 같으며 검사자 간의 하위 검사영역 검사 점수의 분포는 Figure 2에서 살펴볼 수 있다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 청각장애 영유아의 듣기, 언어, 말, 의사소통 발달을 측정하고 추적 관찰할 수 있도록 개발된 청각의사소통 발달척도(IT-DSAC)의 타당도와 신뢰도를 검증하고자 하였다.

IT-DSAC은 듣기 영역을 소리반응과 듣기기술, 언어 영역을 수용언어와 표현언어, 말 영역을 말산출과 구강운동으로, 의사소통 영역을 사회적 상호작용과 인지적 의사소통의 총 8가지 하위 영역으로 구분하여 제시하고 있으며 0~24개월 청각장애 영유아의 발달을 구체적으로 모니터링 할 수 있도록 고안되었다.

본 연구는 타당도를 내용 타당도와 준거 타당도로 나누어 살펴 보았으며, 청각장애의 특성이 반영되는 청력 역치와의 관계를 살펴봄으로써 IT-DSAC의 타당성을 살펴보았다. 내용 타당도는 관련 전문가들이 설문을 통하여 검증하였으며 연령과 영역 적합도가 각각 91.5%와 95.9%로 나타났다. IT-DSAC의 하위 영역 중에서 연령 적합도가 가장 높게 나타난 영역은 소리반응과 인지적 의사소통이었으며, 영역 적합도가 가장 높게 나타난 영역은 사회적 상호작용과 인지적 의사소통이었다. 본 타당도 검증을 통해 90% 이상의 적합도를 보이지 않거나, 영역 간 중복, 표현의 애매성이 있는 문항들을 배제하고 총 280문항으로 정리하였다.

준거 타당도의 경우 IT-DSAC의 결과와 세 가지 기존 검사들의 결과 간의 검사 간 일치도가 .467~.930에 분포하였으며, 대부분 좋음 이상($ICC > .80$)으로 나타난 것은 IT-DSAC이 숙련된 검사자에 의해 시행되었을 때 기존의 검사들만큼 각 영역을 타당하게 측정할 수 있는 검사라는 것을 보여준다.

IT-DSAC의 준거 타당도는 전반적으로 높은 수준이 유지되었으며, 구체적으로 수용 언어와 표현 언어 영역이 가장 높게 나타난 반면, 구강운동 영역과 소리반응 영역이 상대적으로 낮게 나타났다. 이러한 결과는 검사 문항을 객관적으로 파악하는 것과 실제 영유아를 대상으로 검사하는 것에 차이가 있을 수 있음을 보여준다고 할 수 있다. 또는 본 연구에 참여한 검사자들이 모두 언어재활사로 수용 및 표현 언어발달 기준이 검사자들에게 가장 익숙하기 때문이거나 SELSI가 표준화된 등가연령을 제공한다는 측면에서 IT-DSAC과 유사하기 때문일 것이다.

IT-MAIS와 IT-DSAC의 소리반응과 듣기기술 영역을 비교해 보면, IT-MAIS는 소리반응 영역보다는 듣기기술 영역과 더 높은 상관 관계점수를 보였다. IT-MAIS가 영유아의 소리반응에 대한 문항보다는 듣기기술에 중점을 둔 문항들이 많이 있기 때문일 것으로 사료된다. 즉, IT-MAIS만으로 영유아의 듣기능력을 평가한다면 영유아들의 소리반응 발달을 충분히 관찰하지 못할 가능성이 있음을 시사한다고도 할 수 있을 것이다.

이 결과에 기반하여 IT-DSAC의 듣기 영역 검사 결과를 대상 영유아의 ABR 결과와 비교한 결과, 평균 청력이 더 좋았던 좌측 귀(평균 95.8 dB HL)는 소리반응과 듣기기술의 두 가지 듣기 영역과 모두 높은 상관을 보였다. 한편 평균 청력이 좌측보다 비교적 나뉘었던 우측 귀(평균 99.5 dB HL)는 소리반응과는 유의미한 상관이 있으나 듣기기술과는 상관이 없는 것으로 나타났다. 방향에 상관없이 청력이 좋은 쪽 귀와의 상관을 보았을 때, IT-DSAC의 두 가지 듣기 영역과 모두 유의미한 상관을 보였다. 이러한 결과는 소리반응과 듣기기술이 듣기발달 내에서 질적으로 다른 영역인 것을 지지하는 결과인 동시에, 아동의 청력역치와 밀접한 관련이 있음을 시사하는 것으로 IT-DSAC의 듣기 영역 검사의 내용 및 준거 타당도를 다시 한번 지지하는 결과라고 할 수 있을 것이다.

현재의 기술로는 영유아에게 청력손실 정도를 정확히 측정할 수 없다. 각종 전기생리검사 등 검사법이 발전하였지만, 아동이 주파수별로 어느 정도의 소리를 들을 수 있는지 정확히 모르는 채 재활을 진행해야 하는 것이 영유아 청각재활이 감당해야 하는 어려움 중 하나다. 따라서 아동이 들리는 소리에 대해 정확히 반응해 줄 수 있도록 행동 반응을 형성해가고 관련 기능들을 향상시키는 것이 이 시기 재활의 중요한 목적이 되어야 한다. 본 검사의 듣기 영역은 실질적인 영유아의 듣기발달을 세분하여 측정하고 발달적인 순서를 제공함으로써 재활에 보다 실질적인 정보를 줄 수 있을 것으로 사료된다.

나아가 IT-DSAC의 다른 하위 영역들과 ABR 청력 역치 간의 상관을 살펴보았을 때 흥미로운 관계를 관찰할 수 있었다. 듣기, 언어, 말 영역과 같이 청력이 발달에 중요한 영향을 끼치는 것으로 알려진 영역들에서 영역별 점수와 청력역치 간에 높은 상관을 보인 반면에, 구강운동, 사회적 상호작용, 인지적 의사소통 영역에서는 유의미한 상관이 나타나지 않았다. 본 연구에 참여한 대상들은 청력손실을 발견한지 얼마 되지 않았고, 인공와우를 착용했더라도 착용 기간이 얼마 되지 않은 영유아들이므로, 이들에게 있어서 청력과 듣기, 언어, 말 발달과의 관계가 매우 밀접하다는 것을 확인할 수 있었다.

청각장애 영유아의 말 산출과 구강운동 검사 결과를 기존의 웅얼이 척도 결과와 비교한 분석에서는 특히 웅얼이 검사와 구강운동 발달의 상관이 상대적으로 낮은 수준으로 관찰되었다. Stark 웅얼이 척도는 웅얼이 단계를 5단계로 나누어 변화를 측정하는 검사로 (Nathani et al., 2006), 본 검사와 척도의 세분화 정도가 다른 것이 낮은 상관의 원인일 것이다. 또한, Stark 웅얼이 척도가 본 검사의 말산출에 비해 구강운동과 낮은 상관을 보인 것은 Stark 웅얼이 척도가 구어 전 단계의 소리산출에 초점을 둔 반면, 본 검사의 구강운동 영역은 운동적인 측면에 초점을 두었기 때문일 것이다.

청각장애가 있을 때 건청인들과는 다른 조음 운동 능력을 보인다 하는 것은 잘 알려진 사실이다(Pratt & Tye-Murray, 2009; Tye-Murray, 1987; Tye-Murray et al., 1987). 또한 영유아기의 소리산출 능력, 구강운동 능력, 제스처의 사용 능력은 향후 조음 및 여러 영역의 발달 및 장애 여부를 예측하는 데에 도움을 준다(Overby et al., 2020; Ramos-Cabo et al., 2019). 그러나 기존의 구강운동 능력 검사들은 아동이 검사자의 요구에 반응하여 행동을 모방하거나 구어를 산출할 수 있는 능력이 있어야 검사가 가능하기 때문에(Robbins & Klee, 1987), 3세 이하의 아동들에게 적용하기 힘들다.

말발달의 기초가 되는 구강운동 능력의 발달을 영유아기에 측정하기 위해서는 섭식과 관련된 능력을 관찰하는 것이 중요하다. 또한, 후천적인 경험이 섭식과 관련된 구강기능 발달에 영향을 줄 수 있으며(Stevenson & Allaire, 1991), 따라서 영유아 발달에 있어서 중요한 재활 영역이 될 수 있다. 국내에 영유아 대상으로 사용할 수 있는 섭식 등 초기 구강운동 능력을 평가하는 검사 도구가 미비한 점을 감안하면, 본 검사 도구가 이러한 영역을 포함한 것은 의의가 크다고 할 수 있다. 이는 IT-DSAC이 영유아기의 말발달을 웅얼이만이 아니라 구강운동 기능을 함께 살펴봄으로써 기존의 검사로는 평가하지 못했던 측면도 평가할 수 있음을 시사한다.

또한 IT-DSAC은 높은 검사자간 신뢰도를 보임으로써 적절한 훈련과 지식을 가진 전문가가 시행하였을 때 일관된 결과를 가져올 수 있는 검사임을 알 수 있었다. 각 하위 검사 영역에서 전반적으로 .80 이상의 매우 높은 신뢰도지수를 보였는데, 사회적 상호작용 영역에서 상대적으로 낮은 신뢰도가 관찰되었다. 이는 영유아 시기에 환경이나 검사자, 그날의 상태 등에 따라 검사 결과가 크게 달라질 수 있는 영유아 반응 특성과 친숙하지 않은 환경에서 나타날 수 있는 상호작용의 변이성을 생각할 때 이해할 수 있는 결과였다. 그럼에도 불구하고 청각장애 영유아들의 의사소통 능력을 파악하는 것은 이 시기의 중요한 발달 요소인 가족 간의 애착 형성이나 의사소통 기능 발달, 인지적 지식 습득 등의 측면에서 매우 중요하다. 따라서 가족과의 협조를 통해 최선의 상태에서 청각장애 영유아들의 발달을 꾸준히 측정하며 청각언어재활을 시행하는 것이 필요하다.

본 연구의 한계점은 타당도 검증을 위한 기존 검사 도구들 중에 IT-MAIS나 Stark 웅얼이 척도와 같이 표준화되지 않은 검사가 있다는 것과 검사자간 신뢰도 검증에 많은 수의 영유아를 포함하지 못한 것이다. 사회적 상호작용과 인지적 의사소통 영역에 대한 준거 타당도를 검증하지 못한 것 또한 본 연구의 제한점이다. 이는 영유아의 사회성이나 인지발달에 대한 검사 도구가 거의 없으며 베일리검사나 덴버검사와 같이 전 발달 영역을 다 검사하여야 하는 도구들만 있기 때문이다. 이러한 전반적 발달검사 도구들은 시간적인 측면과 임상적인 유용성 측면에서 청각재활 임상에서 사용하는 데에 제한이 있다. 본 검사 도구는 여러 발달 영역을 다루고 있고 검사 문항이 280문항에 달하지만, 기초선과 상한선을 설정할 수 있기 때문에 상대적으로 빠르게 검사를 진행할 수 있어 임상적인 유용성이 높다고 하겠다.

적절한 보청을 하고 충분한 청각언어재활을 받는다면 청력역치

는 더 이상 아동들의 능력을 좌우하는 요인이 되지 않을 수 있다 (Geers et al., 2003). 즉 농 수준의 청력손실이 있더라도 인공와우 수술 등 초기에 적절한 보청을 하고 듣기 위주의 재활을 꾸준히 받는다면 그렇지 않았을 때에 비해 높은 수준으로 발달하거나 일반아동의 발달 수준으로 나아갈 수 있다(Dettman et al., 2007; Yoshinaga-Itano et al., 2017). 적절한 청각재활은 언어 발달에 큰 영향을 주는 사회경제적 지위의 효과까지도 상쇄한다는 결과(Suskind et al., 2016)가 있다. 한편, Pisoni 등(2008)은 청각 보장구가 아동의 모든 발달을 설명하는 것은 아니며 아동의 여러 발달 측면을 고려하고 다양한 상황과 연령에 맞는 접근을 하는 것이 청각장애 아동들의 잠재력 실현을 위해 꼭 필요하다고 하였다. 이는 6개월에서 1년에 한두 번 이루어지는 검사가 아니라 아동의 성장을 긴밀하게 추적할 수 있는 IT-DSAC과 같은 발달척도가 재활에 필요한 이유일 것이다.

재활과정에서 아동의 상태와 발달을 정확히 측정하는 것은 재활 효과를 극대화하기 위해 필수적이다. 앞으로 우리나라 영유아들을 대상으로 청각장애 진단 후 IT-DSAC을 활용하여 청각언어재활을 시행한 결과를 통해 조기중재의 효과성을 밝히는 연구가 후속되어야 할 것이다.

본 연구에서 새로 개발된 IT-DSAC의 타당도와 신뢰도를 살펴본 결과, 듣기, 언어, 말, 의사소통의 8가지 검사 영역에서 높은 타당도와 충분한 신뢰도를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 영유아 인구에게 적용할 수 있는 검사 도구가 제한적이고, 특히 청각장애 영유아들에게 적용할 수 있는 검사 도구는 더더욱 드물다. 특히 듣기발달의 모니터링을 포함한 검사 도구가 미비한 실정에서, 본 검사는 유용한 도구가 될 수 있을 것이다. 또한, 듣기 영역뿐만 아니라 청각장애 영유아에게 매우 중요함에도 불구하고 기존의 검사 도구들로는 어려웠던 구강운동 발달, 사회성과 인지발달에 대한 평가가 잘 이루어질 수 있는 도구인 것으로 보인다. 본 검사 도구를 잘 활용하여 앞으로 청각장애 영유아들의 보청기 착용 전후 재활이 더욱 원활히 이루어지고 적절한 시기에 보장구를 전환하는 데에 기여하며, 아동들이 최대한의 발달 잠재력에 도달하는 데에 도움이 되기를 기대한다.

Reference

Bang, H. J., Nam, M., & Lee, S. H. (2019). *K-Bayley III: 3rd Edition technical manual*. Seoul: INPSYT.

Bayley, N. (2006). *Bayley scales of infant and toddler development-3rd edition*. San Antonio: Harcourt Assessment.

Bradham, T. S., & Houston, T. (2014). *Assessing listening and spoken language in children with hearing loss*. San Diego: Plural Publishing Inc.

Chang, S. (2015a). *Practical application of 10 auditory verbal principles for babies under 1*. Paper presented at the 6th International Hearing Implant Rehabilitation Workshop, Kuala Lumpur, Malaysia.

Chang, S. (2015b). *Therapy effectiveness of Auditory Verbal Therapy (AVT) for the babies under 1 year-old*. Paper presented at the 9th Asia-Pacific Conference of Speech, Language, and Hearing Proceedings, Kwangzou, China.

Chang, S., & Hwang, H. (2016). *Family-centered AVT for the babies under 1 with hearing problems*. Paper presented at the 61st Conference of the Korean Audiological Society, Seoul, Korea.

Chang, S., Hwang, H., Park, H., Sohn, M., Jang, J., Suh, M., & Oh, S. (2018). *Family-centered AVT for the babies under 1 with hearing problems*. Paper presented at the 15th International Conference on Cochlear Implants and Other Implantable Auditory Technology, Antwerp, Belgium.

Chang, S., & Kim, H. (2019). *Development of listening and spoken language assessment battery for the infants and toddlers with hearing problems*. Paper presented at Science 2019, Pittsburgh, U.S.A.

Cochlear. (2005). *Listen, learn, and talk*. Sydney: Author.

Dettman, S. J., Pinder, D., Briggs, R. J., Dowell, R. C., & Leigh, J. R. (2007). Communication development in children who receive the cochlear implant younger than 12 months: Risks versus benefits. *Ear and Hearing, 28*(2), 11S-18S.

Dornan, D., Hickson, L., Murdoch, B., & Houston, T. (2008). Speech and language outcomes for children with hearing loss in auditory-verbal therapy programs: A review of the evidence. *Communicative Disorders Review, 2*(3-4), 157-172. doi:10.1097/aud.0b013e31803153f8

Dornan D., Hickson, L., Thy, B. S., Aud, M., Murdoch, B., Constantinescu, G., & Path, B. S. (2010). Is auditory-verbal therapy effective for children with hearing loss? *The Volta Review, 110*(3), 361-387. doi:10.17955/tvr.110.3.658

Downs, M. P., & Yoshinaga-Itano, C. (1999). The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. *Pediatric Clinics of North America, 46*(1), 79. doi:10.1016/s0031-3955(05)70082-1

First Voice. (2015). Sound outcomes: First voice 2015 speech and language data. Author. Retrieved from <https://www.firstvoice.org.au/wp-content/uploads/2017/09/FV-Sound-Outcomes-2015-Report-Final.pdf>

Frankenburg, W. K., Dodds, J., Archer, P., Bresnick, B., Maschka, P., Edelman, N., & Shapiro, H. (1990). *Denver II technical manual*. Denver: Denver Developmental Materials, Inc.

Geers, A. E., Nicholas, J. G., & Sedey, A. L. (2003). Language skills of children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing, 24*(1), 46S-58S. doi:10.1097/01.aud.0000051689.57380.1b

Goldberg, D. M., & Flexer, C. (1993). Outcome survey of auditory-verbal graduates: Study of clinical efficacy. *Journal of the American Academy of Audiology, 4*(3), 189-200.

Ha, S. H., Seol, A., & Pae, S. (2014). Vocal development of typically developing infants. *Phonetics and Speech Sciences, 4*(4), 161-169. doi:10.13064/KSSS.2014.6.4.161

Ha, S. H. & Oller, K. (2019). Canonical babbling in

- Korean-acquiring infants at 4-9 months of age. *Communication Sciences & Disorders*, 24(1), 1-8. doi:10.12963/csd.19577
- Hanvey, K., Ager, H., Clarkson, C., & Harris, S. (2018). Using the little ears auditory questionnaire to promote parental confidence in the assessment process: Capturing experiences. *Journal of Hearing Science*, 8(2), 185.
- Jang, H. S., & Ha, S. H. (2019). Protophone development at 4-6 months and 7-9 months of age. *Communication Sciences & Disorders*, 24(3), 707-714. doi:10.1542/peds.2007-2333
- Joint Committee on Infant Hearing. (2007). Year 2007 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*, 120(4), 898-921. doi:10.1542/peds.2007-2333
- Ju, H. O., Lee, N. Y., Park, I. S., Lee, S. O., & Kim, S. H. (2009). Development & validation of a checklist for infant and child developmental screening. *Child Health Nursing Research*, 15(1), 34-41. doi:10.4094/jkacn.2009.15.1.34
- Jung, O. B. (2013). *Understanding child's development*. Seoul: Hakjisa.
- Kang, S. K., & Cho, Y. K. (1985). *Portage developmental checklist*. Seoul: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Kim, Y. T. (2002). Content and reliability analyses of the Sequenced Language Scale for Infants (SELSI). *Communication Sciences & Disorders*, 17(2), 1-23. uci:G704-000725.2002.7.2.013
- Lee, K. (2000). The Seoul Infant Developmental Screening Test. *Journal of Korean Pediatric Society*, 43, 335-343. uci:G704-000560.2000.43.3.010
- Moog, J. S., & Biedenstein, J. J. (1998). *Teacher Assessment of Spoken Language [TASL]*. Moog Center for Deaf Education. Retrieved from <http://www.ridbc.org.au/renwick/sites/default/files/renwick/postgrad/moogtaslratingform.pdf>
- Nathani, S., Ertmer, D. J., & Stark, R. E. (2006). Assessing vocal development in infants and toddlers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20(5), 351-369. doi:10.1080/02699200500211451
- Overby, M., Belardi, K., & Schreiber, J. (2020). A retrospective video analysis of canonical babbling and volubility in infants later diagnosed with childhood apraxia of speech. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 34(7), 634-651. doi:10.1080/02699206.2019.1683231
- Pisoni, D. B., Conway, C. M., Kronenberger, W. G., Horn, D. L., Karpicke, J., & Henning, S. C. (2008). Efficacy and effectiveness of cochlear implants in deaf children. *Deaf Cognition: Foundations and Outcomes*, 52-101. doi:10.1093/acprof:oso/9780195368673.003.0003
- Pollack, D. (1970). *Educational audiology for the limited hearing infants*. Springfield: Charles C. Thomas.
- Pratt, S. R., & Tye-Murray, N. (2009). Speech impairment secondary to hearing loss. In M. R. McNeil (Ed.), *Clinical management of sensorimotor speech disorders* (2nd ed., pp. 204-234). New York: Thieme.
- Robbins, J., & Klee, T. (1987). Clinical assessment of oropharyngeal motor development in young children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52(3), 271-277. doi:10.1044/jshd.5203.271
- Ramos-Cabo, S., Vulchanov, V., & Vulchanova, M. (2019). Gesture and language trajectories in early development: An overview from the autism spectrum disorder perspective. *Frontiers in Psychology*, 10, 1211. doi:10.3389/fpsyg.2019.01211
- Schow, R. L. & Nerbonne, M. A. (2017). *Introduction to audiology rehabilitation* (7th Ed.). New York: Pearson.
- Sharma, A., Dorman, M. F., & Spahr, A. J. (2002). A sensitive period for the development of the central auditory system in children with cochlear implants: Implications for age of implantation. *Ear and Hearing*, 23(6), 532-539. doi:10.1097/01.AUD.0000042223.62381.01
- Sharma, A., Gilley, P. M., Dorman, M. F., & Baldwin, R. (2007). Deprivation-induced cortical reorganization in children with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 46(9), 494-499. doi:10.1080/14992020701524836
- Shin, H. S., Han, K. J., Oh, K. S., Oh, J. J., & Ha, M. N. (2002). *A guide book of Korean Denver II*. Seoul: Hyunmoon Co.
- Shoffner, A. (2017). *Efficacy of Auditory-Verbal Therapy (AVT) over Total Communication (TC) for language outcomes in children with cochlear implants: A systematic review*. The University of Alabama, Tuscaloosa.
- Stevenson, R. D., & Allaire, J. H. (1991). The development of normal feeding and swallowing. *Pediatric Clinics of North America*, 38(6), 1439-1453. doi:10.1016/s0031-3955(16)38229-3
- Suskind, D. L., Graf, E., Leffel, K. R., Hernandez, M. W., Suskind, E., Webber, R., . . . Nevins, M. E. (2016). Project ASPIRE: Spoken language intervention curriculum for parents of low-socioeconomic status and their deaf and hard-of-hearing children. *Otology & Neurotology*, 37(2), e110-e117. doi:10.1097/MAO.0000000000000931
- Tye-Murray, N. (1987). Effects of vowel context on the articulatory closure postures of deaf speakers. *Journal of Speech and Hearing Research*, 30, 99-104. doi:10.1044/jshr.3001.99
- Tye-Murray, N., Zimmermann, G. N., & Folkins, J. (1987). Movement timing in deaf and hearing speakers: Comparison of phonetically heterogeneous syllable strings. *Journal of Speech and Hearing Research*, 30, 411-417. doi:10.1044/jshr.3003.411
- Van Haften, L., Diepeveen, S., van den Engel-Hoek, L., Jonker, M., de Swart, B., & Maassen, B. (2019). The psychometric evaluation of a speech production test battery for children: The reliability and validity of the computer articulation instrument. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(7), 2141-2170. doi:10.1044/2018_jslhr-s-18-0274
- Wilkes, E. (1999). *Cottage acquisition scales for listening, language and speech*. San Antonio: Sunshine Cottage School for Deaf Children.
- Yoon, M. S. (2011). Validity and reliability of the IT-MAIS Korean version in children with normal hearing. *Korean Journal of Communication Disorders*, 16(4), 494-502.
- Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Coulter, D. K., & Mehl, A. L. (1998). Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*, 102(5), 1161-1171. doi:10.1542/peds.102.5.1161

Yoshinaga-Itano, C., Sedey, A. L., Wiggin, M., & Chung, W. (2017). Early hearing detection and vocabulary of children with hearing loss. *Pediatrics*, *140*(2), e20162964. doi:10.1542/peds.2016-2964

Zimmerman-Phillips, S., Osberger, M. J., & Robbins, A. M. (1997). *Infant-Toddler: Meaningful Auditory Integration Scale (IT-MAIS)*. Sylmar: Advanced Bionics Corporation.

Appendix 1. Test procedure, scoring system, and example of IT-DSAC

1. 평가 시행 절차

IT-DSAC은 0~2세 영유아들의 발달 월령 및 단계에 따라 청각 및 말-언어 의사소통 영역을 각각 듣기, 언어, 말, 의사소통의 차원으로 크게 나누고 각 차원을 소리반응, 듣기기술, 수용언어, 표현언어, 말, 구강운동기능 및 섭식, 사회적 상호작용, 인지적 의사소통으로 세분화하였다. 총 280문항 중 아동의 월령(또는 발달연령)을 감안하여 시작 문항을 설정하고 아동의 반응을 따라 전후 단계의 문항으로 이동하면서 바닥 연령과 천정 연령을 산출한다. 시작 문항을 포함한 월령 단계에서 1문항이라도 실패하면 더 어린 연령 단계로 내려간다. 한 월령 단위(2개월 구간)에서 3 또는 4개의 문항 중 2문항 이상 통과한 월령을 바닥 연령으로 설정한다. 아동의 행동반응이 바닥 연령부터 계속 정반응을 보이다가 하나의 월령 단위에서 모든 문항을 실패할 경우 바로 아래 월령을 천정 연령으로 잡은 후 평가를 마친다.

각 평가회기 당 시행 가능한 검사 문항은 보통 30~40문항 수준이다. 천정을 특정할 수 없는 경우 2주 이내에 2차 평가를 진행하도록 한다. 8개 영역에서 영유아의 발달 정도를 영아에 대한 직접 관찰과 부모에 의한 간접 관찰을 통해 평가한다. 280문항 중 50문항만 부모 관찰로 이루어질 수 있으며, 부모 관찰의 경우 부, 모, 또는 조부모 등 영유아의 양육에 직접적으로 관여하는 양육자를 대상으로 정보를 수집한다. 부모 관찰을 반영하는 문항들은 '주변이 시끄러우면 쉽게 잠들지 못한다', '배가 고프거나 화가 나면 울음으로 표현한다', '혀를 앞뒤로 움직여 음식을 뱉어낸다', '젖병을 도움 없이 잡는다', '다양한 질감의 음식을 먹는다' 등이다.

2. 평가 및 점수 체계

본 척도는 영유아 아동을 대상으로 일관된 평가 프로토콜을 적용하기 위해 2급 이상의 언어재활사 자격을 갖춘 검사자에 의해 실시한다. 각 영역별로 발달 월령별로 습득해야 하는 행동 준거를 측정한다. 이때 '습득됨(+)', '습득 중임(±)', '습득 안됨(-)'의 3가지 점수 체계에 따라 각 영역의 검사 문항들의 정반응 여부를 측정한다. 부모 관찰 문항에서 양육자가 3회 이상 관찰하거나, 부모 관찰 문항 및 검사자 관찰 문항에서 검사자가 1회 이상 관찰한 행동은 (+), 양육자가 3회 이상 관찰하였으나 검사자는 관찰하지 못한 행동은 (±), 양육자가 2회 이하 관찰하였거나, 검사자는 관찰하지 못한 행동은 (-)로 평정한다. 평가 항목 중에 영유아의 발달기에 자연적으로 나타나는 행동이나 영유아에게 부가적인 스트레스가 될 수 있는 항목, 예를 들어, '큰소리에 반응한다', '대부분의 경우 "안돼"라고 하면 하던 행동을 멈춘다'와 같은 항목들은 부모 관찰로만 평정하되, 2회기의 직접 평가기간 동안 각각 1회 이상 관찰된 경우 '습득됨'으로 평정하도록 한다.

각 월령 단계에서 모든 문항을 습득한 경우 그 월령에 도달한 것으로 보고, 절반 이상 습득한 경우 그 단계의 중간 월령에 도달한 것으로, 절반 이하 습득한 경우는 월령에 도달하지 못한 것으로 본다(예: 0~2개월 단계에 검사 항목이 4문항 있는 경우, 4점 습득은 2개월 수준, 2~3점 습득은 1개월 수준, 0~1점 습득은 0개월 수준). 이때 월령 단계에 흡수 개의 검사 문항이 있다면 절반 이상 습득했을 때 중간 월령 단계에 도달한 것으로 본다(예: 0~2개월 단계에 검사 항목이 3문항 있는 경우, 3점 습득은 2개월 수준, 2점 습득은 1개월 수준, 0~1점 습득은 0개월 수준). 한 월령 단계에서 3문항 연속 (-)로 평정될 경우 그 영역에서의 평가를 중단하고 다른 영역으로 넘어간다. 평가는 진단적 중재로 이루어지며 영유아가 새롭게 발현하는 행동을 평정 준거에 따라 지속적으로 반영해 나간다.

3. 검사 문항의 예(11~12개월 구간)

차원	영역		반응			검사일		
			-	±	+			
듣기	소리반응	16	어느 정도 거리에 있는 소리의 위치를 파악한다(3m 이상).					
		17	3m 밖에서 나는 소리에 반응한다.					
		18	소리의 시작과 끝을 인식하는 반응을 한다(예, 노래가 끝나면 다시 듣다).					
	듣기기술	16	소리가 나는 방향으로 찾아간다.					
		17	자신의 목소리와 다른 사람의 목소리를 구분한다.					
		18	경쟁이 되는 자극이 있어도 말하는 사람의 목소리를 구분할 수 있다.					
언어	수용언어	16	행동을 요구하는 간단한 구두 지시에 반응한다(예, 이리와, ~어디어?, 앉아).					
		17	말로 한 요구에 대해 발성 또는 적절한 머리나 몸동작으로 이해했다는 표시를 할 수 있다.					
		18	완고한 지시에 일관적으로 반응한다(예, 만지지마, 지지야). ※ 부모 보고에 의해 습득으로 볼 수 있음(3회 이상 관찰될 경우)					
	표현언어	16	2가지 이상의 소리 놀이(예, 치카치카, 영차영차)와 신체적 행동(예, 넘어지는 흉내, 어깨춤 흉내)을 모방한다.					
		17	4음절 이상의 알아듣기 힘든 말을 한다(진짜 낱말이 포함되지는 않지만 짧은 문장 구조와 같은 발성).					
		18	혼자 놀 때, 어른의 억양패턴을 지녔으나 알아듣기 힘든 다양한 말을 사용하기 시작한다.					
말	말산출	19	다양한 모음과 자음으로 구성된 다음절 웅알이를 산출한다(예, 바바다, 비다가).					
		20	맥락에서 강세의 대조가 있는 억양으로 발성(gibberish)한다.					
		21	하나의 다음절 발화 내에서 비중복적 웅알이(variegated babbling)를 사용한다.					
		22	다른 사람이 말한 소리나 여러 음절을 모방한다.					
	구강운동	19	컵을 입과 혀로 안정감 있게 잡을 수 있다.					
		20	손가락으로 음식을 먹고 음식을 가지고 논다.					
의사소통	사회적 상호작용	21	어른이 활동하는 가까이에서 15~20분 정도 만족스럽게 혼자 논다.					
		22	어른과 발성을 주고 받는다.					
		23	어른들에게 장난감, 물건, 먹을 것을 내밀지만, 반드시 주지는 않는다.					
		24	까꿍놀이, 강강술래와 같은 게임을 한다.					
	인지적 의사소통	19	어른의 행동을 모방하는 것이 증가한다(예, '크다'하면서 팔을 든다).					
		20	고리에서 원을 꺼낼 수 있다.					
		21	음악에 맞게 몸동작이나 손동작으로 반응한다.					
		22	장난감을 주무르거나 흔들어 소리 내는 것을 모방한다.					

청각장애 영유아 의사소통 발달척도 개발을 위한 예비연구: 신뢰도와 타당도를 중심으로

장선아¹, 신수진², 김현승³, 황혜경⁴, 박현영⁵, 오승하^{6*}

¹ 소리재활센터, 소리의원 센터장

² University of Redlands 의사소통장애학과 교수

³ St. Mary College 언어치료학과 교수

⁴ 황혜경보청기센터 센터장

⁵ 서울대학교병원 언어청각센터 언어재활사

⁶ 서울대학교병원 이비인후과 교수

목적: 본 연구는 영유아 시기에 있는 청각장애 아동들의 듣기, 언어, 말, 의사소통 발달을 측정하는 청각의사소통 영유아 발달 척도(IT-DSAC)의 타당도와 신뢰도를 검증하고자 하였다.

방법: 청각장애로 진단받은 19명의 영유아(남 11명, 여 8명, 평균연령 23개월)가 연구에 참여하였다. 학위와 경험을 갖춘 2명의 언어재활사가 IT-DSAC의 연령 적합성과 영역 적합성에 대한 내용 타당도를 평정하였으며, 3명의 경험 많은 청각장애 전문 언어재활사가 대상 영유아들을 각각 평가하여 준거 타당도와 검사자간 신뢰도를 검증하였다. 준거 타당도는 널리 사용되어 왔거나 표준화된 영유아 검사인 한국어 영유아 청각통합능력척도(IT-MAIS), 영유아 언어발달검사(SELSI), Stark 웅알이 척도 결과와 IT-DSAC의 하위 검사 결과를 선형회귀분석으로 비교하여 측정하였다. 또한 청력역치와 IT-DSAC 점수간의 상관관계를 분석하였다. 검사자간 신뢰도 측정은 성숙 효과를 배제하기 위해 각 아동 당 두 번의 검사가 서로 다른 언어재활사에 의해 한 달 이내에 시행되었으며, 결과는 급간 내 상관계수(Intraclass Correlation Coefficient: ICC)로 분석하였다.

결과: 내용 타당도의 경우 연령 적합성은 91.5%, 영역 적합성은 95.9%였다. IT-DSAC의 모든 하위 영역에서 통계적으로 유의미한 준거 타당도($p < .01$)를 보였고 충분히 좋은 재검사 신뢰도(ICC > .70)를 보였다. IT-DSAC의 하위 영역 중 소리반응, 듣기기술, 수용 및 표현언어, 말산출 영역은 청력역치와 통계적으로 유의미한 상관관계를 보인 반면 구강운동, 사회적 상호작용, 인지적 의사소통 영역과는 유의미한 상관관계를 보이지 않았다.

결론: IT-DSAC은 청각장애 영유아들의 듣기, 언어, 말, 인지발달을 모니터링하기에 신뢰롭고 타당한 검사도구이다.

검색어: 청각의사소통, 발달척도, 영유아, 청각장애

교신저자: 오승하(서울대학교)

전자메일: shaoh@snu.ac.kr

게재신청일: 2020. 09. 19

수정제출일: 2020. 10. 17

게재확정일: 2020. 10. 28

이 논문은 일부 CI2018 Belgium, Antwerp에 발표되었음.

이 연구는 히어링메디스의 연구비 지원과 황혜경보청기청각언어센터와 한소리보청기청각언어센터의 협조로 수행된 연구임.

ORCID

장선아 <https://orcid.org/0000-0002-1476-6643>

신수진 <https://orcid.org/0000-0002-4162-4632>

김현승 <https://orcid.org/0000-0001-6531-8050>

오승하 <https://orcid.org/0000-0003-1284-5070>

참고 문헌

- 강순구, 조윤경 (역) (1985). **포테이지 아동발달지침서**. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 방희정, 남민, 이순행 (2019). **K-Bayley-III 한국형 베일리 영유아 발달검사: 3판 기술지침서**. 서울: 인싸이트 심리검사연구소.
- 신희선, 한경자, 오가실, 오진주, 하미나 (2002). **한국형 DenverII 검사지침서**. 서울: 현문사.
- 윤미선 (2011). 한국어 영유아청각통합능력척도(IT-MAIS)의 타당도와 신뢰도 평가. **언어청각장애연구**, 16(4), 494-502.
- 이근 (2000). 서울 영유아 발달선별검사. **소아과**, 43(3), 335-343.
- 장선아, 황혜경 (2016). 청각장애 영아를 대상으로 한 가족중심 AVT 중재. **제 61차 대한청각학회 학술대회 발표논문집**, 85.
- 장현성, 이승희 (2019). 4-6개월과 7-9개월 영아의 발성 발달. **Communication Sciences & Disorders**, 24(3), 707-714.
- 정옥분 (2013). **아동발달의 이해**. 서울: 학지사.
- 주현옥, 이내영, 박인숙, 이선옥, 김소희 (2009). 영유아 발달선별검사를 위한 체크리스트 개발 및 타당도 검증. **아동간호학회지**, 15(1), 34-41.
- 코클리어 (2005). **들어요 배워요 말해요**. 시드니: Cochlear.
- 이승희, 울러, K. (2019). 4-9개월 한국 아동의 음절성 웅알이. **Communication Sciences & Disorders**, 24(1), 1-8.
- 이승희, 설아영, 배소영 (2014). 일반 영유아의 초기 발성 발달 연구. **말소리와 음성과학**, 6(4), 161-169.