

The Relationship among Cognition, Receptive Vocabulary and Speech Production Skills in Children with Cerebral Palsy

Pil Yeon Jeong^a, Hyun Sub Sim^b

^aEwha Womans University Center for Child Development and Disability, Seoul, Korea

^bDepartment of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Correspondence: Hyun Sub Sim, PhD
Department of Communication Disorders,
Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil,
Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea
Tel: +82-2-3277-3538
Fax: +82-2-3277-2122
E-mail: simhs@ewha.ac.kr

Received: July 5, 2023
Revised: August 8, 2023
Accepted: August 30, 2023

This work was included the contents of the paper presented in 2022 at the conference of the Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology.

Objectives: The purpose of this study was to identify the differences of cognition in children with cerebral palsy (CP) based on a Speech, Language Profile Group (SLPG), and explore the relationship among cognition, receptive vocabulary, and speech production skills. **Methods:** Forty children aged 4-16 years with CP, 10 with no speech motor involvement and age-appropriate language ability (NSMI-LCT), 7 with no speech motor involvement and impaired language ability (NSMI-LCI), 11 with speech motor involvement and age-appropriate language ability (SMI-LCT), and 12 with speech motor involvement and impaired language ability (SMI-LCI) participated in the study (spastic 31, dyskinetic 3, ataxic 2, mixed 4). To evaluate cognitive ability, language ability, and speech production skill, data were collected from the K-WISC-III or K-WIPPSI, receptive vocabulary test, prolonged vowel /a/, Assessment of Articulation and Phonology for Children, and carrier phrases repetition task. **Results:** The results showed significant differences between the NSMI-LCT and SMI-LCI groups in cognitive abilities. Moreover, cognitive abilities in children with CP were significantly related to receptive vocabulary and speech rate. **Conclusion:** This study revealed that cognition has an internal relationship with receptive vocabulary and speech production skills. Therefore cognition, language, and speech ability are important factors in the assessment and intervention for children with CP. This study suggest that multidimensional considerations are crucial in evaluating and intervening in children with CP.

Keywords: Cerebral palsy, Speech, Language Profile Group (SLPG), Cognition, Receptive vocabulary, Speaking rate

인지능력은 말, 언어의 발달과 의사소통, 학업 및 직업에 이르기 까지 중요한 역할을 한다(Choi, Choi, & Park, 2017; Choi, Park, Choi, Goh, & Park, 2018; Compagnone et al., 2014; Fluss & Lidzba, 2020; Stadskleiv, 2020; Stadskleiv et al., 2021; van der Schuit, Segers, van Balkom, & Verhoeven, 2011; Vos et al., 2014). 뇌성마비(cerebral palsy)는 출생 전이나 주산기, 또는 출생 후에 발생한 신경계 손상으로 인해 운동 및 자세장애를 동반하며(Krigger, 2006), 인지능력의 결함 또한 광범위하게 나타나는 장애군이다(Ballester-Plané et al., 2018; Stadskleiv et al., 2021; Türkoğlu, Türkoğlu, Çelik, & Uçan, 2017). Türkoğlu 등(2017)은 뇌성마비 아동의 26.2%는 정상 규준에

해당되거나 나머지 73.8%는 경계선부터 심도 수준의 인지장애를 보이고, Sigurdardottir와 Vik (2011)는 4-6세 뇌성마비 아동 가운데 약 55% 정도에서 구어인지능력(verbal IQ)의 결함을 보인다고 하였다. 또 국내 연구에 참여한 학령전기 뇌성마비 아동 가운데 약 65.69 (113/172)%가 경도에서 중등도-심도 수준의 인지장애를 보인다고 보고하였다(Choi et al., 2017).

많은 연구들에서 뇌성마비 아동의 인지능력은 언어나 말운동능력의 결함과 함께 나타난다고 보고되고 있다(Himmelman, Hagberg, Wiklund, Eek, & Uvebrant, 2007; Himmelman, Lindh, & Hideker, 2013; Hustad, 2010; Mei et al., 2016; Nordberg, Miniscal-

co, & Lohmander, 2014; Pirila et al., 2007; Sigurdardottir & Vik, 2011; Soriano & Hustad, 2021; Türkoğlu et al., 2017). Hustad (2010)는 인지능력 결함과 말장애가 뇌성마비 아동의 약 2/3 정도에서 동시에 나타난다고 하였고, 다른 연구에서는 약 40%의 비율을 보인다고 하였다(Himmelman et al., 2007; Nordberg et al., 2014). 또 인지 및 언어능력의 결함이 같이 나타나는 경우도 50% 정도에 달하며(Himmelman et al., 2013; Sigurdardottir & Vik, 2011), 인지능력이 낮은 경우 수용 및 표현언어 전반에 걸쳐 더 많은 어려움을 보인다고 하였다(Pirila et al., 2007). 뇌영상(neuroimaging) 연구에 따르면 뇌성마비 아동의 수용어휘나 인지능력은 심부 회백질(deep gray matter)이나 뇌실주변 백질(periventricular white matter)의 손상 정도와도 관련이 있다고 설명하고 있다(Choi et al., 2017; Twomey, Twomey, Ryan, Murphy, & Donoghue, 2010). 이렇듯 뇌성마비 아동은 인지, 말, 언어의 문제가 함께 결합되어 나타나는 경우가 많고(Hustad et al., 2010), 이러한 어려움은 의사소통능력의 제한으로 이어지기 때문에(Himmelman et al., 2013; Sigurdardottir & Vik, 2011) 뇌성마비 아동의 특성을 더 정확하게 이해하기 위해서는 인지능력과 말, 언어능력 간 내적인 관련성에 대해서 알아볼 필요가 있다(Smith & Goffman, 2004).

관련된 연구들에 따르면 실제로 뇌성마비 아동의 인지능력은 언어나 말운동능력과 상호 간에 관계가 있다고 보고되고 있다(Choi et al., 2017; Choi et al., 2018; Fluss & Lidzba, 2020; Pennington, 2014a, 2014b; Sigurdardottir & Vik, 2011; Soriano & Hustad, 2021). Choi 등(2017)은 뇌성마비 아동의 인지능력과 수용 및 표현언어능력 간 $r = .8$ 이상으로 매우 높은 상관을 보인다고 하였으며, Kim (2004)도 어휘력이 낮은 것은 인지적 결함과 관련 있다고 하였다. Soriano와 Hustad (2021) 역시 10-12세의 학령기 뇌성마비 아동의 비구어 인지능력은 수용언어능력, 소근육 및 대근육 기능과 강력한 상관을 나타내고, 말명료도와는 중간 정도, 집행기능과는 약한 상관을 보인다고 하였다. Nordberg 등(2014)도 인지능력과 조음능력 간에 상관이 있다고 보고하였다.

이렇듯 선행연구에서는 인지능력과 말산출능력 간의 관계에 대해 알아보려고 말명료도(Soriano & Hustad, 2021)나 조음능력(Nordberg et al., 2014)을 측정 변인으로 하였으나, 말산출능력 가운데 의사소통에 영향을 미치는 요인으로는 음성의 크기나 말속도 또한 중요한 요소이다(Han, Sung, Sim, & Lee, 2013; Jeong & Sim, 2017, 2020; Park, Park, & Kim, 2004). 따라서 본 연구에서는 말명료도뿐만 아니라 음성강도와 말속도까지 포함하여 분석해 보고자 하였다.

한편 뇌성마비 아동의 인지능력을 분석한 선행연구들(Ballester-

Plané et al., 2018; Choi et al., 2017; Fluss & Lidzba, 2020; Himmelman et al., 2007; Himmelman et al., 2013; Hustad, 2010; Nordberg et al., 2014; Sigurdardottir & Vik, 2011; Türkoğlu et al., 2017)을 살펴보면 하위그룹 간 구분 없이 단일 집단으로 진행한 연구가 다수이다. 그러나, 여기서 고려해야 할 점은 뇌성마비는 동질적인 특성으로 이루어졌다고 보다는 말, 언어능력의 수행에 있어서 차이를 보이는 이질적인 집단이기 때문에(Hustad, Gorton, & Lee, 2010) 이들 문제의 동반 유무에 따라 그룹 간 차이를 구체적으로 알아볼 필요가 있다는 것이다. 분류체계를 사용한다는 것은 공통된 특징끼리 더 작은 하위그룹으로 분류함으로써 집단 내 이질성을 감소시킬 수 있다는 장점이 있다(Rosenbaum, Paneth, Leviton, Goldstein, & Bax, 2007). 또한 하위그룹에 따라 차별화된 정보를 제공해 줌으로써 더 정확하고, 효과적인 중재목표를 설정하는 데 도움을 줄 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 말, 언어문제 유무에 따라 하위그룹으로 나누어 뇌성마비 아동의 인지능력을 확인해 보고자 하였다.

뇌성마비의 분류를 위해서 전통적으로는 운동생리학적 기준을 사용하지만 2001년 WHO에서 장애에 새로운 패러다임으로 기능, 장애 및 건강의 국제분류(International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF)를 제시하였고, Hustad 등(2010)은 이 ICF모델에서 제한한 기능(function) 요소에 착안하여 뇌성마비 아동의 말, 언어결함에 따른 Speech-Language Profile Group (SLPG) 분류체계를 새롭게 제안하였다. 이어서 Soriano와 Hustad (2021)는 이 SLPG 분류체계를 적용하여 뇌성마비 아동의 인지능력을 살펴본 있는데, 말문제가 없는 그룹(no speech motor involvement, NSMI), 말문제는 있지만 언어문제는 없는 그룹(speech motor impairment and age appropriate language abilities, SMI-LCT), 말·언어문제가 모두 있는 그룹(speech motor impairment and impaired language abilities, SMI-LCI) 등 총 3개 그룹으로 구분하여 NSMI, SMI-LCT와 SMI-LCI 그룹 간에 유의한 차이가 있다는 결과를 제시하였다. 그러나, 말문제가 없는 NSMI 그룹이라 하더라도 언어문제를 동반하는 뇌성마비 아동은 존재하기 때문에(Jeong, 2019) 이 그룹 또한 LCT와 LCI 그룹으로 구분하여 살펴본다면 인지능력에 대해 더 정확한 정보를 파악할 수 있을 것이다.

또 다른 연구에서는 총 6개 SLPG 하위그룹, 예를 들어 NSMI-LCT, NSMI-LCI, SMI-LCT, SMI-LCI, ANAR (anathria)-LCT, ANAR-LCI 그룹으로 더 세분화 하였다. 그 결과, 말·언어문제가 없는 그룹(NSMI-LCT)과 무발화(anathria)이면서 언어문제가 동반된 그룹(ANAR-LCI) 간에 유의한 차이를 제시하였는데, 이렇게 인지능력이 양극단 그룹에서만 유의미한 차이가 나는 이유로 운동기능의 제약으로 인해 실제 수행능력에 비해 더 낮게 평가되었을 가능성을

제기하였다(Jeong, 2019). 특히 ANAR 그룹인 경우 사지마비와 같이 제한된 운동 기능을 보이는 다수의 아동이 참여하여 결과에 영향을 미쳤을 것이라고 설명하였다. Coceski 등(2022)도 인지능력 평가에는 적절한 소근육 기능과 민첩한 반응 속도가 요구되므로 뇌성마비 아동의 평가 시 이러한 운동 기능을 배제한 평가의 필요성을 주장하였다. 그러므로 이 연구에서는 소근육 기능을 통제된 인지능력의 평가가 필요하다고 보았다.

인지능력은 뇌성마비 아동의 전반적인 적응능력과 중재효과에 영향을 미치며 인지적 평가 지표를 통해 교육이나 중재 시 효율적으로 활용될 수 있기 때문에 매우 중요하게 다루어져야 한다(Fennell & Dikel, 2001). 또한 뇌성마비 아동은 인지 문제와 함께 말, 언어능력에서도 다양한 결함을 동반하기 때문에 이들 상호 간의 연관성에 대해서도 알아볼 필요가 있다. 인지능력이 말, 언어능력과 어떻게 연관되어 상호작용하는지 확인한다면 효과적인 중재 프로그램을 계획하고, 발전시키는데 기여할 수 있을 것이다(O'Keefe et al., 2022; Soriano & Hustad, 2021). 따라서 본 연구에서는 4개의

SLPG 하위그룹 즉, NSMI-LCT, NSMI-LCI, SMI-LCT, SMI-LCI 그룹으로 세분화하여 인지능력의 수행 차이를 알아보고, 수용어휘력 및 말산출능력 간의 관련성에 대해서 살펴보고자 하였다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, SLPG 하위그룹별 뇌성마비 아동의 인지능력은 차이가 있는가?

둘째, 뇌성마비 아동의 인지능력과 수용어휘력 및 말산출능력 간 상관은 어떠한가?

연구방법

연구대상

본 연구에는 생활연령 평균 9.66세(표준편차=3.95, 범위=4-16세)의 뇌성마비 아동 40명(경직형 31명, 불수의운동형 3명, 실조형 2명, 혼합형 4명)이 참여하였다. 연구대상의 선정기준은 선행연구(Hustad et al., 2010; Jeong, 2019)와 같이 뇌성마비로 의학적 진단

Table 1. Characteristics of participants by speech language profile groups

	NSMI-LCT (N=10)	NSMI-LCI (N=7)	SMI-LCT (N=11)	SMI-LCI (N=12)
Mean age (SD)	9.41 (3.60)	9.74 (1.11)	11.19 (4.92)	9.58 (4.19)
Receptive vocabulary	120.04 (15.34)	75.72 (14.35)	113.73 (10.96)	47.21 (9.18)
Intensity	62.35 (3.45)	58.64 (6.78)	49.76 (9.45)	55.15 (6.34)
Intelligibility	100 (0)	98.89 (1.58)	50.49 (40.25)	45.85 (33.53)
Speech rate	3.43 (.15)	3.02 (.40)	2.15 (1.12)	1.72 (.53)
Sex (N)				
Male	7	7	7	6
Female	3	0	4	6
Type (N)				
Spstic	10	5	7	9
Dyskinetic	0	0	2	1
Ataxic	0	1	0	1
Mixed	0	1	2	1
GMFCS (N)				
I	1	1	1	0
II	5	3	2	3
III	2	3	3	2
IV	1	0	3	4
V	1	0	2	3
MACS (N)				
I	2	1	2	1
II	7	4	4	3
III	1	2	4	3
IV	0	0	1	5
V	0	0	0	0

Values are presented as mean (SD).

GMFCS=Gross Motor Function Classification System; MACS=Manual Ability Classification System; NSMI-LCT=no speech motor involvement and age appropriate language abilities; NSMI-LCI=no speech motor involvement and impaired language abilities; SMI-LCT=speech motor impairment and age appropriate language abilities; SMI-LCI=speech motor impairment and impaired language abilities.

을 받고, 정상 청력을 가진 아동을 대상으로 하였다. 또한 수용어휘력과 인지능력 평가가 손으로 가리키거나 도형을 맞추거나 카드를 배열하는 등의 조작 활동을 통해 이루어지므로 과제 수행에 영향을 미칠 수 있는 소근육 운동능력을 통제하기 위해 손 기능 분류시스템(Manual Ability Classification System, MACS; Eliasson et al., 2006)의 V 단계, 즉 사물을 조작할 수 없고, 단순한 활동마저도 수행하기에 매우 제한적인 아동은 연구대상에서 제외하였다. 본 연구의 참여대상 가운데 시력 문제를 가진 아동은 없었으며 SLPG 하위 그룹 간 생활연령의 차이도 없었다($p = .709$). Table 1에 SLPG 하위 그룹별 뇌성마비 아동의 특성을 제시하였다. 본 연구에 참여한 아동들은 모두 보호자의 동의를 받고, 참가하였다.

연구방법

연구과제

연구과제는 말산출능력, 수용어휘능력, 인지능력 순으로 평가하였다. 말산출능력 평가를 위해 모음연장발성, 아동용 발음평가(Assessment of Phonology and Articulation for Children, APAC; Kim, Pae, & Park, 2007), 문장 따라말하기 과제를 실시하였다. 말소리 녹음은 디지털녹음기(ICD-UX512F, SONY)를 사용하였으며 아동과 녹음기 간 거리는 10 cm 간격을 유지하였다. 음성강도를 측정하기 위한 모음연장발성 과제는 선행연구(Jeong, Kim, Sim, & Park, 2011; Lee & Yoo, 2008; Park et al., 2004)와 같이 ‘아’ 모음을 연구자의 시범에 따라 바른 자세로 앉아서 최대한 길게 3회 발성하도록 하였다. 말명료도 평가를 위한 발음평가는 APAC (Kim et al., 2007)의 37개 단어과제를 사용하였다. APAC 검사는 연구자가 그림을 제시하면서 질문하면 이름을 말하고, 아동이 스스로 말하지 못하거나 틀린 경우에는 5초 후에 연구자를 따라 하도록 지시하였다. 말속도(speaking rate) 측정을 위해 문장 따라말하기 과제를 실시하였다. 본 연구에는 읽기에 어려움이 있는 아동이 다수 참여하여 따라말하기 과제를 사용하였다. 문장 따라말하기 과제는 선행연구(Han et al., 2013)의 운반구 과제(예: 구두가 저기 있다, 베개가 저기 있다)를 사용하였고, 녹음한 말소리 샘플을 듣고 목표문장을 따라 말하도록 하였다. 수용어휘능력은 수용 및 표현어휘력 검사(Receptive & Expressive Vocabulary Test, REVT)의 수용어휘력 검사로 평가하였다(Kim, Hong, Kim, Jang, & Lee, 2009). 인지능력은 구어 산출에 어려움이 있는 뇌성마비 아동의 평가 시 사용하는 웨슬러 동작성 지능검사를 사용하였다(Yin Foo, Guppy, & Johnston, 2013). 생활연령 만 4;0-6;11세 아동에게는 한국 웨슬러 아동 지능검사(Korean-Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, K-WPPSI)를, 만 7;0세부터 16;0세 아동 및 청소년 대상으

로는 K-WISC-III Korean-Wechsler Intelligence Scale for Children-III) 검사도구를 사용하였다. K-WPPSI의 소검사는 보충검사에 해당하는 동물 짝짓기를 제외하고, 모양 맞추기, 도형, 토막 짜기, 미로, 빠진 곳 찾기를 실시하였고, K-WISC-III는 보충검사인 미로와 동형 찾기를 제외하고, 빠진 곳 찾기, 기호 쓰기, 차례 맞추기, 토막 짜기, 모양 맞추기 등을 검사 항목으로 하였다.

자료분석

뇌성마비 아동의 말산출능력은 음성강도, 말명료도, 말속도 측정지로 분석하였다. 음성강도(dB) 분석을 위해 Praat을 사용하였고, 총 3회의 연장발성 측정값 가운데 가장 긴 시간을 선택하여 발화 시작과 끝 지점의 각 1초를 제외하고 안정화된 구간을 음성강도의 결과값으로 측정하였다(Lee & Yoo, 2008; Park et al., 2004; Sawahima, 1966). 말명료도 분석을 위해 제작한 APAC 음성파일은 Praat 프로그램을 사용하였고, 각 낱말 간 4초간의 휴지시간을 두고 편집하였으며 선행연구(Lee, Sung, Sim, Han, & Song, 2012)와 같이 역균형화(counterbalancing)를 통해 순서효과와 학습효과를 통제하였으며 화자의 말명료도 수준을 고려하여 무선 배열 순서로 제시하였다. 말명료도 평정을 위한 청자 집단은 생활연령 평균 34.75세($SD = 3.12$)의 일반 성인 10명으로 뇌성마비 아동의 말소리나 APAC 검사단어를 들은 적이 없고, 청력과 말, 언어능력도 문제가 없으며 대졸 이상 학력의 소지자로 청자 1인당 4명의 발화샘플을 평정하였다. 말명료도 평정 시 제시되는 음성파일은 청자들이 알아듣기 편한 강도로 들려주었다. 먼저 말소리를 들려주면 들리는 대로 적고, 그 옆 칸에는 들은 소리의 목표단어를 쓰며 마지막으로 명료하게 들리는 정도를 7점 척도(전혀 알아들을 수 없으면 0점, 매우 명료하면 6점)로 평정하도록 하였다(Park et al., 2010). 말명료도는 뇌성마비 아동이 발화한 단어를 청자가 듣고, 정확하게 알아들은 단어의 비율(%)로 측정하였고, 계산식은 정답 문항의 명료도 평정점수의 합(정답문항 개수 \times 6) \times 100을 적용하였다(Park et al., 2010). 말속도는 총 발화시간에서 전체 발화음절수를 나눈 값으로 초당 말속도(syllable per second, SPS)로 전반적 말속도를 측정하였다(Hustad et al., 2010). 발화시간은 음성파형이 처음으로 나타나는 시작점부터 마지막 음절의 파형이 끝나는 지점까지이고, 발화음절수는 발화시간 내 보이는 음성파형의 개수이며 쉼은 묵음구간이 0.15초 이상 나타날 때 말소리 분절의 끝 지점부터 다음 말소리의 시작 지점까지로 하였다(Stathopoulos et al., 2014). 뇌성마비 아동의 수용어휘력은 수용어휘력 검사의 원점수를 사용하였다. 인지능력은 K-WPPSI와 K-WISC-III 동작성 지능검사의 각 소검사에 해당하는 원점수로부터 연령별 환산점수를 도출하여 사용하였다.

SLPG 하위그룹의 분류를 위해 선행연구(Choi et al., 2018; Hustad et al., 2010; Hustad, Oakes, McFadd, & Allison, 2016; Jeong & Sim, 2020)에서의 의사결정 방법에 따라 평가 시 말산출 과정에 문제가 없으면 NSMI로, 있으면 SMI로 할당하였고, 연령에 적합한 주의력과 언어적 반응을 보이면 LCT로, 그렇지 않으면 LCI로 할당하였다. SLPG 하위그룹 할당에 관한 신뢰도는 전체 자료의 25%에 해당하는 10명의 자료를 2명의 뇌성마비 전문 언어재활사가 평정하여 일치한 비율로 평가하였고(Hustad et al., 2016), 그 결과 개인 내, 개인 간 신뢰도는 모두 100%를 나타내었다.

통계처리

SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이를 알아보기 위해 Levene's 검정을 실시한 결과, 등분산성이 충족되지 않는 것으로 나타나($p < .001$) 크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis) 비모수검정을 실시하였고, 사후분석을 위해 Mann-Whitney U 검정을 실시하였으며 1종 오류를 보정하기 위해 Bonferroni correction을 적용하여 유의수준을 .0125로 조정하여 검정하였다. 인지능력과 수용어휘력, 말산출능력 간 상관관계를 알아보기 위해 Pearson 적률상관계수를 사용하여 분석하였다. 본 연구의 자료분석을 위해 jamovi 통계프로그램(The jamovi project, 2022)을 사용하였다.

연구결과

SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이

SLPG 하위그룹별 인지능력의 기술통계 결과는 Table 2에 제시하였다. NSMI-LCT 그룹의 인지능력 점수는 33.80점으로 가장 높았고, SMI-LCT는 25.50점, NSMI-LCI는 14.71점, SMI-LCI 9.50점 순으로 나타났다.

크루스칼-왈리스(Kruskal-Wallis) 검정을 통해 SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이를 알아본 결과, 집단 간 차이는 유의한 것으로

Table 2. Descriptive statistics of cognitive abilities by speech language profile groups

	N	Mean	Standard deviation	Range
NSMI-LCT	10	33.8	17.86	17-60
NSMI-LCI	7	14.71	9.88	7-11
SMI-LCT	11	25.50	23.12	5-60
SMI-LCI	12	9.50	6.39	5-15

NSMI-LCT=no speech motor involvement and age appropriate language abilities; NSMI-LCI=no speech motor involvement and impaired language abilities; SMI-LCT=speech motor impairment and age appropriate language abilities; SMI-LCI=speech motor impairment and impaired language abilities.

나타났다($p < .05$). 어느 집단에서 차이가 있는지 Mann-Whitney U 검정으로 사후분석을 실시한 결과 NSMI-LCT와 SMI-LCI 간에 유의한 차이가 있었다($p < .01$). 사후분석 결과는 Table 3에 제시하였다.

인지능력과 수용어휘력, 말산출 능력 간의 관계

인지능력과 수용어휘력 및 말산출 능력 간의 상관분석 결과는 Table 4에 제시하였다. 뇌성마비 아동의 인지능력은 수용어휘력과 $r = .459$, 말속도와는 $r = .493$ 으로 유의하게 정적 상관이 있는 것으로 나타났다(all $p < .05$). 그러나, 음성강도는 $r = -.016$, 말명료도는 $r = .127$ 로 유의한 상관이 나타나지 않았다(all $p > .05$). 반면에 말명료도와 말속도는 $r = .638$ 로 유의하게 높은 상관을 보였다.

논의 및 결론

본 연구에서는 생활연령 만 4-16세의 뇌성마비 아동 40명을 대

Table 3. Results of post-hoc test in cognitive abilities by speech language profile groups

	U	W	p-value
NSMI-LCT vs.			
NSMI-LCI	13.5	-3.006	.145
SMI-LCT	43.0	-1.208	.829
SMI-LCI	23.5	-4.031	.010**
NSMI-LCI vs.			
SMI-LCT	33.0	.709	.959
SMI-LCI	45.5	-1.451--	.734
SMI-LCT vs.			
SMI-LCI	66.0	1.708	.622

NSMI-LCT=no speech motor involvement and age appropriate language abilities; NSMI-LCI=no speech motor involvement and impaired language abilities; SMI-LCT=speech motor impairment and age appropriate language abilities; SMI-LCI=speech motor impairment and impaired language abilities.

** $p < .01$.

Table 4. Correlation among cognitive ability, receptive vocabulary, and speech production skills

	Cognitive ability	Receptive vocabulary	Loudness	Intelligibility	Speaking rate
Cognitive ability	-				
Receptive Vocabulary	.459*	-			
Loudness	-.016	-.270	-		
Intelligibility	.127	-.020	.251	-	
Speaking rate	.493*	.082	.240	.638***	-

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

상으로 하여 SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이에 대하여 알아보고, 수용어휘력 및 말산출능력 간의 관계에 대하여 살펴보았다. 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하였다.

SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이

SLPG 하위그룹별 뇌성마비 아동의 인지능력은 NSMI-LCT, SMI-LCT, NSMI-LCI, SMI-LCI 순으로 나타났다. 즉 말·언어문제가 없는 그룹의 수행 점수가 가장 높았고, 말문제가 있지만 언어문제는 없는 그룹이 두 번째, 말문제는 없지만 언어문제가 있는 그룹이 세 번째, 마지막으로 말·언어문제가 모두 동반된 그룹이 가장 낮은 수행을 나타내었다.

결과를 세부적으로 살펴보면, 먼저 언어문제가 없는 그룹에 비해 있는 그룹의 인지능력 수행점수가 더 낮게 나타났다. 즉 NSMI-LCT에 비해 NSMI-LCI가, SMI-LCT에 비해 SMI-LCI 그룹의 인지능력이 더 낮았다. 본 연구의 결과는 NSMI 하위그룹 가운데 언어결함이 있는 NSMI-LCI에서의 인지능력이 더 낮다는 것을 발견한 것으로 언어결함 유무에 따라 그룹 구분을 하지 않았던 선행연구(Soriano & Hustad, 2021)에 비해 SLPG 하위그룹별로 더 구체적인 인지능력을 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

또 다른 분석으로 말문제가 없는 그룹에 비해 있는 그룹의 인지능력이 더 낮았다. 즉 NSMI-LCT에 비해 SMI-LCT가 더 낮았고, NSMI-LCI보다 SMI-LCI에서 더 낮은 수행을 나타내었다. 이와 관련하여 Kent (2004)는 말능력이 잠재적으로 인지능력에 영향을 미칠 수 있다고 하였고, Fluss와 Lizda (2020)도 말운동 결함 정도에 따라 인지능력이 매우 높은 상관을 보인다고 하였는데, 본 연구의 결과는 이러한 주장을 지지한다.

다음으로 SLPG 하위그룹별 인지능력의 차이는 NSMI-LCT와 SMI-LCI에서만 유의하게 나타났다. 즉 말·언어문제가 모두 없는 그룹과 있는 그룹 간의 차이였다. Soriano와 Hustad (2021)의 연구에서는 NSMI, SMI-LCT와 SMI-LCI 간에 유의한 차이가 있었고, 언어문제 유무에 따라 SMI-LCT와 SMI-LCI 그룹 간에도 인지능력의 차이를 보였다. 선행연구(Soriano & Hustad, 2021)를 토대로 유추한다면 NSMI-LCT와 NSMI-LCI, SMI-LCT와 SMI-LCI 간에도 인지능력에서 차이가 있을 것으로 가정할 수 있으나 본 연구에서는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 그 이유로 첫째, NSMI-LCT와 SMI-LCI를 제외하고는 다른 그룹 간 인지능력 점수 차이가 크지 않았다. 왜냐하면 말문제가 있는 경우 인지능력은 상대적으로 더 낮았기 때문이다(예를 들어 NSMI-LCT 33.8점 > SMI-LCT 14.71점, NSMI-LCI 25.5점 > SMI-LCI 9.5점). 이와 같은 결과는 앞서 언급한 바와 같이 말문제 요인이 인지능력에 잠재

적으로 관여하기 때문으로 볼 수 있다. 둘째, 평가도구에서의 차이이다. 선행연구(Soriano & Hustad, 2021)에서는 라이터 비언어성 지능검사(Roid, Miller, & Leiter, 1997)를 사용한 반면 본 연구에서는 WIPSSI나 WISC-III의 동작성 지능검사를 사용하였다. 웨슬러 지능검사가 아동의 직접적인 수행을 통해 이루어진다면 라이터 비언어성 지능검사는 부모보고를 통한 평가도 포함되어 있다. 또 두 검사 간에는 세부 항목에서도 차이가 있다. 라이터 비언어성 지능검사에서는 시각화 및 추론검사, 주의력 및 기억력 등을 측정하고, 이 가운데 부모 보고를 통해서도 주의력, 활동수준, 충동성, 적응능력, 조절 등의 항목도 측정한다. 반면에 WIPSSI나 WISC-III 동작성 지능검사에서는 시공간, 유동추론, 작업기억, 처리속도, 집중력, 시각적 기억력, 시각적 구성력, 시각-운동 협응능력, 사회적 상황에 대한 이해력 및 판단력, 시각적 단기 기억능력 등을 측정한다. 이와 같이 평가자나 평가항목에서의 차이가 연구결과에도 영향을 미쳤을 것으로 보여진다. 셋째, 선행연구(Soriano & Hustad, 2021)에서는 10-12세의 학령기 아동을 대상으로 하였으나 본 연구에서는 만 4세부터 16세까지로 학령전기부터 청소년기에 이르기까지 연령 범위가 상대적으로 넓었다. 이러한 생활연령 분포의 차이가 인지능력 수행 결과에 영향을 미치는 요인이 되었을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 동작성 지능검사의 환산점수를 통해 인지능력을 측정하였다. 동작성 지능은 일상생활에서의 대처능력이나 순발력 및 문제해결능력과 연관이 있을 수 있다. 뇌성마비 아동의 제한된 운동기능이나 신체적 결함, 말과 언어능력의 문제는 환경적으로 다양한 경험을 하고, 활발하게 의사소통 하는 데 제약을 주기 때문에 이러한 요인이 동작성 지능에 영향을 미칠 수 있었을 것으로 판단된다. 따라서 뇌성마비 아동의 인지능력을 향상시켜주기 위해서는 다양한 사회·문화·교육적 경험이 필요하고, 이를 위한 중재 프로그램을 적극적으로 개발하여 꾸준히 실시할 필요가 있음을 제안한다.

인지능력과 수용어휘력, 말산출 능력 간의 관계

뇌성마비 아동의 인지능력은 수용어휘력과 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다. 본 연구의 결과는 언어와 인지 발달이 상호 간에 영향을 주고 받으면서 인지능력이 언어 발달에 중요한 요인이 된다는 다수의 선행연구들과 동일하다(Bishop, Brown, & Robson, 1990; Choi et al., 2017; Kim, 2004; Marston, Peacock, Calvert, & Greenough, 2007; Mei et al., 2016; Soriano & Hustad, 2021; van der Heijden-Maessen & Lankhorst, 1990; van der Schuit et al., 2011; Vos et al., 2014). 이는 인지능력은 어휘력을 예측하는 요인이며(van der

Schuit et al., 2011), 수용언어 발달이 인지능력과 밀접하게 관련되어 있으므로(Vos et al., 2014) 언어수행능력은 인지적능력에 대한 잠재적 지표(marker)가 될 수 있다는 주장을 뒷받침한다(Marston et al., 2007).

많은 연구들에서 인지능력과 이해언어는 유의미하게 관련이 있고, 낮은 인지기능은 낮은 언어이해력과 일치하면서 상호작용 한다고 설명하고 있다(Bishop et al., 1990; Choi et al., 2017; Mei et al., 2016; Soriano & Hustad, 2021; van der Heijden-Maessen & Lankhorst, 1990; van der Schuit et al., 2011; Vos et al., 2014). Choi 등(2017)은 인지능력에 따라 수용 및 표현언어 발달지수가 차이가 난다고 하면서 언어 발달에서 인지 기능이 중요한 역할을 한다고 하였고, Kim (2004)도 뇌성마비 아동의 어휘력이 낮은 이유로 인지적 결함을 중요한 요인으로 보았다. Soriano와 Hustad (2021)도 언어능력과 비구어 인지능력 간 상관성이 있다는 결과를 제시하였다.

따라서 본 연구의 결과는 Hustad 등(2010)이 SLPG 하위그룹을 분류할 때 인지능력에 대한 별도의 평가 없이 언어능력이 정상 발달에 해당된다면 인지능력도 정상 범주라고 간주한 그 가설을 지지한다. 인지능력은 뇌성마비 아동의 평가 및 중재에서 반드시 실시되어야 할 한 요소라고 강조하고 있지만(Song, 2013; Türkoğlu et al., 2017), 운동능력의 결함으로 인해 복잡한 조작을 통한 검사 수행이 어려운 경우에는 제약이 따른다. 그러므로 이와 같은 결과는 사지마비를 동반하는 중증의 뇌성마비 아동이라 하더라도 가리키거나 시선 응시(eye gaze)와 같이 비교적 간단한 방식의 언어능력 수행 검사를 통해 역으로 인지능력 수준을 확인할 수 있다는 중요한 정보를 제공한다(Soriano & Hustad, 2021).

뇌성마비 아동의 인지능력은 말속도와도 유의한 정적 상관성을 나타내었다. 즉 인지능력이 낮을수록 말속도는 느렸고, 인지능력이 높을수록 말속도는 빨랐다는 것을 의미한다. 다시 말해 인지능력이 낮은 경우 조음속도가 느리고, 쉽(pause)의 시간이 길어졌다는 것을 나타낸다(O'Keefe et al., 2022). 본 연구의 결과는 인지적 결함이 말산출문제와 관련이 있다는 여러 선행연구들을 지지한다(Ballester-Plané et al., 2018; Kent, 2004; Nordberg et al., 2014; O'Keefe et al., 2022; Parkes, Hill, Platt, & Donnelly, 2010; Türkoğlu et al., 2017). Ballester-Plané 등(2018)은 인지적 결함이 심할수록 말 운동능력의 결함도 증가한다고 하였고, 4-6세 뇌성마비 아동의 말속도가 긴 문장에서 더 느린 것은 문장이 길어질수록 인지능력이 더 깊게 관여하기 때문에 말속도와 인지능력이 직접적인 연관이 있다고 주장한 바와 같다(Darling-White, Sakash, & Hustad, 2018). 또한 다발성 경화증(multiple sclerosis)으로 인한 마비말장애 성인을 대상으로 말속도와 인지능력 간 관계에 대해 살펴본 연구에서

도 인지능력과 말속도가 상호의존적으로 관련이 있다는 근거를 제시하면서 정보처리속도가 말속도에 대해 18-30% 정도의 설명력을 가진다고 하였다(O'Keefe et al., 2022). 즉 말속도가 느리다는 것은 인지처리 과정에서 더 많은 시간을 필요로 하는 것으로 특히 느린 정보 처리속도는 쉽고 유의미하게 관련 있다고 설명하였다(O'Keefe et al., 2022). 이에 본 연구의 결과는 뇌성마비 아동에서 나타나는 느린 말속도가 일차적으로 호흡이나 구강운동 기능의 제약과 관련이 있었지만 인지적 능력과도 연관되어 있음을 확인하였다는 점에서 의의가 있다.

말속도는 말산출 하부체계의 운동성과 협응능력을 반영하는 지표임(Hustad et al., 2010)과 동시에 마비말장애 치료의 목표가 되는 말명료도와도 상관성이 높기 때문에 인지능력과 말속도 간 유의미한 상관성은 임상적으로 시사하는 바가 크다. 본 연구에서도 말속도와 말명료도 간에 높은 정적 상관성을 나타내었는데, 이는 말속도가 빠를수록 말명료도가 높다는 것을 반영하는 것으로(Jeong & Sim, 2020; Lee & Kim, 2012) 말속도를 느리게 하는 것이 반드시 말명료도를 높인다고 볼 수 없다는 선행연구와 동일한 입장이다(Kim & Ko, 2009; Lee & Kim, 2012; McAuliffe, Fletcher, Kerr, O'Beirne, & Anderson, 2017). 이와 같이 본 연구에서 나타난 인지, 말, 어휘능력 간 상호관련성은 뇌성마비 아동의 평가에서 인지검사의 필요성과 인지능력 향상을 목표로 한 적극적인 중재활동의 중요성을 시사한다.

한편 본 연구에서는 인지능력과 말명료도 간에는 유의한 상관을 보이지 않았다. 이러한 결과는 선행연구(Choi et al., 2018; Soriano & Hustad, 2021)와는 상이한 것으로 무엇보다 말명료도 평가방법의 차이와 관련 지어 볼 수 있다. Choi 등(2018)은 말명료도 측정을 위해 Pennington 등(2013)이 제안한 VSS (Viking Speech Scale)를 사용하여 연구자가 평정하였으나 본 연구에서는 청자가 정확하게 알아들은 단어의 비율로 말명료도를 측정하였으므로 측정 도구와 평가자에서 차이가 있다. 또 Soriano와 Hustad (2021)는 TOCS+를 사용하여 단어부터 2-7어절 따라 말하기 과제를 실시하였으나 본 연구에서는 APAC의 37개 단어를 사용하여 발화단위가 달랐기 때문에 두 연구 간에 다른 결과를 보인 것으로 사료된다. 음성강도와 인지능력 간에도 유의한 상관을 보이지 않았다. 본 연구에서는 모음연장발성과제를 사용하여 음성강도를 측정하였는데, 이 과제를 수행하기 위해서는 적절한 성대내전과 성문하압의 형성 및 호흡능력이 요구된다. 이렇듯 음성크기는 호흡계와 후두계의 기능을 반영하는 결과치이기 때문에 인지능력과는 직접적인 연관이 없는 것으로 판단된다.

본 연구의 제한점과 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 적은 수의 인원이 참가한 연구이므로 결과를 일반화하기에 신중해

야 한다. 추후연구에서는 다수의 집단 연구가 이루어질 필요가 있다. 둘째, 무발화 수준의 뇌성마비 아동은 참여하지 않았다. ANAR 그룹인 경우에 더 심도의 말, 언어장애를 동반할 수 있어 무엇보다 인지능력에 대한 확인이 중요하므로 후속연구에서는 무발화 아동에 대한 연구도 이루어질 필요가 있다. 셋째, 인지능력의 평가를 위해서 K-WIPPSI와 K-WISC-III의 동작성 지능검사를 사용하였다. 추후연구에는 WISC-V나 WIPPSI-IV와 같이 최신의 심리평가 모델을 적용한 개정판 지능검사 도구를 통한 분석이 필요하겠고, 인지능력의 하위영역별로 주의력, 추론능력, 처리속도, 집중력 등을 상세하게 확인한다면 뇌성마비 아동의 인지능력을 더 심도 깊게 이해하는 데 도움이 될 것이다. 넷째, 손의 조작능력을 통제하기 위해 소근육 기능 Level IV까지만 연구대상에 포함하였다. 향후연구에서는 MACS Level V단계의 아동도 참여할 수 있도록 부모 보고용 인지평가를 함께 실시한다면 보다 많은 연구대상이 참여하여 통계적 검정력 또한 높일 수 있을 것이다. 다섯째, 본 연구에서는 수용어휘력을 통해 언어능력을 평가하였다. 후속연구를 통해 전체 언어능력과 인지능력 간 관련성에 대한 분석이 이루어진다면 더 명확한 정보를 확인할 수 있을 것으로 사료된다.

이러한 연구의 제한점에도 불구하고, 본 연구는 SLPG 하위그룹 별로 세분화하여 분석함으로써 그룹 간 인지능력의 수행차이에 대해 더 상세한 정보를 제공하였다는 점에서 의미가 있다. 또한 수용어휘력과 말속도가 인지능력과 관련이 있다는 결과를 도출함으로써 뇌성마비 아동의 인지능력은 말, 언어능력과 상호 간에 관련성이 있다는 것을 확인하였다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 뇌성마비 아동의 평가 및 중재 시 말, 언어, 인지능력 등 다면적인 요인을 고려하고, 그들의 복합적인 요구를 반영할 필요가 있음을 제안한다.

REFERENCES

- Ballester-Plané, J., Laporta-Hoyos, O., Macaya, A., Póo, P., Meléndez-Plumed, M., Toro-Tamargo, E., ..., & Pueyo, R. (2018). Cognitive functioning in dyskinetic cerebral palsy: its relation to motor function, communication and epilepsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 22(1), 102-112.
- Bishop, D. V., Brown, B. B., & Robson, J. (1990). The relationship between phoneme discrimination, speech production, and language comprehension in cerebral-palsied individuals. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 33(2), 210-219.
- Choi, J. Y., Choi, Y. S., & Park, E. S. (2017). Language development and brain magnetic resonance imaging characteristics in preschool children with cerebral palsy. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 60(5), 1330-1338.
- Choi, J. Y., Park, J., Choi, Y. S., Goh, Y. R., & Park, E. S. (2018). Functional communication profiles in children with cerebral palsy in relation to gross motor function and manual and intellectual ability. *Yonsei Medical Journal*, 59(5), 677-685.
- Coceski, M., Hocking, D. R., Reid, S. M., Abu-Rayya, H. M., Reddihough, D. S., Wrennall, J., & Stargatt, R. (2022). Assessing IQ in adolescents with mild to moderate cerebral palsy using the WISC-V. *The Clinical Neuropsychologist*, 36(7), 1767-1786.
- Compagnone, E., Maniglio, J., Camposeo, S., Vespino, T., Losito, L., De Rinaldis, M., ..., & Trabacca, A. (2014). Functional classifications for cerebral palsy: correlations between the gross motor function classification system (GMFCS), the manual ability classification system (MACS) and the communication function classification system (CFCS). *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2651-2657.
- Darling-White, M., Sakash, A., & Hustad, K. C. (2018). Characteristics of speech rate in children with cerebral palsy: a longitudinal study. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 61(10), 2502-2515.
- Eliasson, A. C., Krumlinde, S. L., Rösblad, B., Beckung, E., Arner, M., Öhrvall, A. M., & Rosenbaum, P. (2006). The manual ability classification system (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(7), 549-554.
- Fennell, E. B., & Dikel, T. N. (2001). Cognitive and neuropsychological functioning in children with cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*, 16(1), 58-63.
- Fluss, J., & Lidzba, K. (2020). Cognitive and academic profiles in children with cerebral palsy: a narrative review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 63(5), 447-456.
- Han, J. H., Sung, J. E., Sim, H. S., & Lee, Y. M. (2013). Effects of speaking rate manipulation and the severity of dysarthria on speech intelligibility and acoustic parameters in persons with cerebral palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 22(1), 35-54.
- Himmelman, K., Hagberg, G., Wiklund, L. M., Eek, M. N., & Uvebrant, P. (2007). Dyskinetic cerebral palsy: a population based study of children born between 1991 and 1998. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(4), 246-251.
- Himmelman, K., Lindh, K., & Hideker, M. J. (2013). Communication ability in cerebral palsy: a study from the CP register of western Sweden. *European Journal of Pediatric Neurology*, 17(6), 568-574.

- Hustad, K. C. (2010). Childhood dysarthria cerebral palsy. In K. M. Yorkston, D. R. Beukelman, E. A. Strand, & M. Hakel (Eds.), *Management of motor speech disorders in children and adults* (pp. 359-384). Austin, TX: Pro-Ed.
- Hustad, K. C., Gorton, K., & Lee, J. (2010). Classification of speech and language profiles in 4-year-old children with cerebral palsy: a prospective preliminary study. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 53*(6), 1496-1513.
- Hustad, K. C., Oakes, A., McFadd, E., & Allison, K. M. (2016). Alignment of classification paradigms for communication abilities in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology, 58*(6), 597-604.
- Jeong, J. O., Kim, D. Y., Sim, H. S., & Park, E. S. (2011). The maximum phonation time and temporal aspects in Korean stops in children with spastic cerebral palsy. *Phonetics & Speech Sciences, 3*(1), 135-143.
- Jeong, P. Y. (2019). *Analysis of subgroup distribution and discriminant function in children with cerebral palsy based on Speech Language Profile Group* (Doctor's thesis). Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Jeong, P. Y., & Sim, H. S. (2017). The effect of voice quality on speech intelligibility in children with spastic cerebral palsy. *Phonetics & Speech Sciences, 9*(4), 129-136.
- Jeong, P. Y., & Sim, H. S. (2020). Characteristics of speech rate and pause in children with spastic cerebral palsy and their relationships with speech intelligibility. *Phonetics & Speech Sciences, 12*(3), 95-103.
- Kent, R. D. (2004). Models of speech motor control: Implications from recent developments in neurophysiological and neurobehavioral science. In B. Maassen, R. D. Kent, H. F. M. Peters, P. H. H. M. van Lieshout, & W. Hulstijn (Eds.), *Speech motor control in normal and disordered speech* (pp.3-28). Oxford: Oxford University Press.
- Kim, S. J., & Ko, H. J. (2009). The effects of speaking mode on intelligibility of dysarthric speech. *Phonetics & Speech Sciences, 1*(4), 171-176.
- Kim, M. J., Pae, S., & Park, C. I. (2007). *Assessment of phonology and articulation for children* (APAC). Seoul: Human Brain.
- Kim, Y. H. (2004). A study on the characteristics of the receptive vocabulary development of children with cerebral palsy. *The Journal of Special Education: Theory & Practice, 5*(2), 135-148.
- Kim, Y. T., Hong, G. H., Kim, K. H., Jang, H. S., & Lee, J. Y. (2010). *Receptive & expressive vocabulary test* (REVT). Seoul, Korea: Seoul Community Rehabilitation Center.
- Krigger, K. W. (2006). Cerebral palsy: an overview. *American Family Physician, 73*(1), 91-100.
- Lee, E. K., & Kim, J. C. (2012). Correlation of speech rate changes on intelligibility and acceptability in dysarthric speakers. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders, 21*(3), 127-144.
- Lee, G. S., & Yoo, J. Y. (2008). The effect of respiration and articulator training programs on basic ability of speech production in cerebral palsy children. *Speech Science, 15*(3), 103-116.
- Lee, Y. M., Sung, J. E., Sim, H. S., Han, J. H., & Song, H. N. (2012). Analysis of articulation error patterns depending on the level of speech intelligibility in adults with dysarthria. *Korean Journal of Communication & Disorders, 17*(1), 130-142.
- Marston, L., Peacock, J. L., Calvert, S., & Greenough, A. (2007). Factors affecting vocabulary acquisition at age 2 in children born between 23 and 28 weeks' gestation. *Developmental Medicine & Child Neurology, 49*(8), 591-596.
- McAuliffe, M. J., Fletcher, A. R., Kerr, S. E., O'Beirne, G. A., & Anderson, T. (2017). Effect of dysarthria type, speaking condition, and listener age on speech intelligibility. *American Journal of Speech-Language Pathology, 26*(1), 113-123.
- Mei, C., Reilly, S., Reddihough, D., Mensah, F., Pennington, L., & Morgan, A. (2016). Language outcomes of children with cerebral palsy aged 5 years and 6 years: a population-based study. *Developmental Medicine and Child Neurology, 58*(6), 605-611.
- Nordberg, A., Miniscalco, C., & Lohmander, A. (2014). Consonant production and overall speech characteristics in school-aged children with cerebral palsy and speech impairment. *International Journal of Speech-Language Pathology, 16*(4), 386-395.
- O'Keefe, C., Yap, S. M., Davenport, L., Cogley, C., Craddock, F., Kennedy, A., ..., & McGuigan, C. (2022). Association between speech rate measures and cognitive function in people with relapsing and progressive multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis Journal-Experimental, Translational & Clinical, 8*(3), 1-10.
- Park, J. E., Park, E. S., & Kim, H. (2004). A study of acoustic characteristics of vowels in preschool cerebral palsy children with spastic diplegia. *Korean Journal of Communication & Disorders, 9*(2), 116-128.
- Park, J. E., Kim, H., Shin, J. C., Choi, H. S., Sim, H. S., & Park, E. S. (2010). Speech evaluation variables related to speech intelligibility in children with spastic cerebral palsy. *Phonetics & Speech Sciences, 2*(4), 193-212.
- Parkes, J., Hill, N., Platt, M. J., & Donnelly, C. (2010). Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Developmental Medicine & Child Neurology, 52*(12), 1113-1119.
- Pennington, L. (2014a). Development of communication by young people

- with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 56(10), 951-959.
- Pennington, L. (2014b). Cerebral palsy and communication. *Paediatrics & Child Health*, 18(9), 405-409.
- Pennington, L., Virella, D., Mjøen, T., da Graça Andrada, M., Murray, J., Colver, A., ..., & de la Cruz, J. (2013). Development of The Viking Speech Scale to classify the speech of children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 34(10), 3202-3210.
- Pirila, S., van der Meere, J., Pentikainen, T., Ruusu-Niemi, P., Korpela, R., Kilpinen, J., & Nieminen, P. (2007). Language and motor speech skills in children with cerebral palsy. *Journal of Communication Disorders*, 40(2), 116-128.
- Roid, G. H., Miller, L. J., & Leiter, R. G. (1997). *Leiter international performance scale-revised: examiner's manual*. Wood Dale, IL: Stoelting.
- Rosenbaum, P., Paneth, N., Leviton, A., Goldstein, M., & Bax, M. (2007). A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(s108), 8-14.
- Sawashima, M. (1966). Measurements of the phonation time. *Japanese Journal of Logopedics Phoniatrics*, 7, 23-29.
- Sigurdardottir, S., & Vik, T. (2011). Speech, expressive language, and verbal cognition of preschool children with cerebral palsy in Iceland. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(1), 74-80.
- Smith, A., & Goffman, L. (2004). Interaction of motor and language factors in the development of speech production. In B. Maasen, R. D. Kent, H. F. M. Peters, P. H. H. van Leishout, & W. Hulstijn (Eds.). *Speech motor control in normal and disordered speech* (pp. 227-252). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Song, C. S. (2013). Relationship between physical and cognitive functioning and activities of daily living in children with cerebral palsy. *The Journal of Physical Therapy Science*, 25, 619-622.
- Soriano, J. U., & Hustad, K. C. (2021). Speech-language profile groups in school aged children with cerebral palsy: nonverbal cognition, receptive language, speech intelligibility, and motor function. *Developmental Neuro-rehabilitation*, 24(2), 118-129.
- Stadskleiv, K. (2020). Cognitive functioning in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 62(3), 283-289.
- Stadskleiv, K., Van Walsem, M. R., Andersen, G. L., Bergqvist, L., Bøttcher, L., Christensen, K., ..., & Alriksson-Schmidt, A. I. (2021). Systematic monitoring of cognition for adults with cerebral palsy— The rationale behind the development of the CP Cog-adult follow-up protocol. *Frontiers in Neurology*, 12, 710440.
- Stathopoulos, E. T., Huber, J. E., Richardson, K., Kamphaus, J., DeCicco, D., Darling, M., Fulcher, K., & Sussman, J. E. (2014). Increased vocal intensity due to the Lombard effect in speakers with Parkinson's disease: simultaneous laryngeal and respiratory strategies. *Journal of Communication Disorders*, 48, 1-17.
- The jamovi project. (2022). *jamovi*. (Version 2.3) Computer software. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Türkoğlu, G., Türkoğlu, S., Çelik, C., & Uçan, H. (2017). Intelligence, functioning, and related factors in children with cerebral palsy. *Archives of Neuropsychiatry*, 54(1), 33-37.
- Twomey, E., Twomey, A., Ryan, S., Murphy, J., & Donoghue, V. B. (2010). MR imaging of term infants with hypoxic-ischaemic encephalopathy as a predictor of neurodevelopmental outcome and late MRI appearances. *Pediatric Radiology*, 40(9), 1526-1535.
- van der Heijden-Maessen, H., & Lankhorst, G. J. (1990). The prevalence of speech and language disorders among children with hemiplegic cerebral palsy. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*, 3, 3-6.
- van der Schuit, M., Segers, E., van Balkom, H., & Verhoeven, L. (2011). How cognitive factors affect language development in children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(5), 1884-1894.
- Vos, R. C., Dallmeijer, A. J., Verhoef, M., Van Schie, P. E. M., Voorman, J. M., Wiegerink, D. J. H. G., ..., & Becher, J. G. (2014). Developmental trajectories of receptive and expressive communication in children and young adults with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 56(10), 951-959.
- Yin Foo, R., Guppy, M., & Johnston, L. M. (2013). Intelligence assessments for children with cerebral palsy: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(10), 911-918.

국문초록

뇌성마비 아동의 인지능력과 수용어휘력 및 말산출능력 간의 관계

정필연¹ · 심현섭²

¹이화여자대학교 아동발달센터, ²이화여자대학교 대학원 언어병리학과

배경 및 목적: 본 연구의 목적은 Speech Language Profile Group (SLPG) 하위그룹 간 뇌성마비 아동의 인지능력의 차이를 알아보고, 수용어휘력 및 말산출능력과의 관련성에 대하여 살펴보고자 하였다. **방법:** 연구대상은 4-16세 뇌성마비 아동 40명(경직형 31명, 불수의운동형 3명, 실조형 2명, 혼합형 4명)으로 말언어문제가 없는 NSMI-LCT 10명, 말문제는 없지만 언어문제가 있는 NSMI-LCI 7명, 말문제가 있지만 언어문제는 없는 SMI-LCT 11명, 말언어문제가 있는 SMI-LCI 그룹 12명이 참여하였다. 동작성 지능검사, 수용어휘력 검사, 모음연장발성, 아동용 발음평가, 문장 따라말하기 검사를 통해 뇌성마비 아동의 인지능력, 수용어휘력, 음성강도, 말명료도 및 말속도를 측정하였다. **결과:** 연구결과 첫째, 인지능력은 NSMI-LCT와 SMI-LCI 그룹 간에 유의한 차이가 나타났다. 둘째, 뇌성마비 아동의 인지능력은 수용어휘력 및 말속도와 유의한 상관을 나타내었다. **논의 및 결론:** 연구결과를 토대로 평가 및 중재 시 뇌성마비 아동의 복합적인 요구를 이해하고, 다면적인 요인을 고려할 필요가 있음을 제안한다.

핵심어: 뇌성마비, SLPG 분류체계, 인지능력, 수용어휘력, 말속도

이 논문은 2022년 한국언어청각임상학회 학술대회에서 발표한 내용을 포함하고 있음.

참고문헌

- 김민정, 배소영, 박창일 (2007). **아동용 발음평가(APAC)**. 서울: 휴브알앤씨.
- 김수진, 고현주 (2009). 뇌성마비 성인의 발화유형에 따른 명료도. **말소리와 음성과학**, 1(4), 171-176.
- 김영태, 홍경훈, 김경희, 장혜성, 이주연 (2009). **수용 및 표현어휘력검사(REVT)**. 서울: 서울장애인복지관.
- 김영한 (2004). 뇌성마비아의 수용어휘 발달 특성에 관한 연구. **특수교육저널:이론과 실천**, 5(2), 135-148.
- 박지은, 박은숙, 김향희 (2004). 학령전기 경직형 하지마비 아동이 산출한 모음의 음향 음성학적 특징. **언어청각장애연구**, 9(2), 116-128.
- 박지은, 김향희, 신지철, 최홍식, 심현섭, 박은숙 (2010). 경직형 뇌성마비아동의 말명료도와 관련된 말평가변인. **말소리와 음성과학**, 2(4), 193-212.
- 이은경, 김지채 (2012). 마비말장애 화자의 말속도에 따른 말 명료도 및 말 용인도. **언어치료연구**, 21(3), 127-144.
- 이금숙, 유재연 (2008). 호흡 및 조음기관 훈련 프로그램이 뇌성마비 아동의 말 산출 기초능력에 미치는 효과. **음성과학**, 15(3), 103-116.
- 이영미, 성지은, 심현섭, 한지후, 송한내 (2012). 마비말장애인의 조음오류 유형에 따른 말명료도 분석. **언어청각장애연구**, 17(1), 130-142.
- 정진욱, 김덕용, 심현섭, 박은숙 (2011). 경직형 뇌성마비 아동의 최대발성지속시간과 파열음 산출 시 조음시간 특성 비교. **말소리와 음성과학**, 3(1), 135-143.
- 정필연 (2019). **Speech Language Profile Group (SLPG) 분류체계에 근거한 뇌성마비 아동의 하위그룹 분포 및 판별요인 분석**. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 정필연, 심현섭 (2017). 경직형 뇌성마비 아동의 음질이 말명료도에 미치는 영향. **말소리와 음성과학**, 9(4), 129-136.
- 정필연, 심현섭 (2020). 경직형 뇌성마비 아동의 하위그룹별 말속도와 씹의 특성 및 말명료도와의 관계. **말소리와 음성과학**, 12(3), 95-103.
- 한지후, 성지은, 심현섭, 이영미 (2013). 말속도 조절 및 중증도가 마비말장애화자의 말명료도와 음향학적 파라미터에 미치는 영향. **언어치료연구**, 22(1), 35-54.

ORCID

정필연(제1저자, 연구원 <https://orcid.org/0000-0003-3447-0580>); 심현섭(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0002-4710-3678>)