

# 뇌성마비 아동의 씹기 능력 관련 요인

최명수<sup>a</sup> · 김향희<sup>a,b</sup> · 김덕용<sup>b</sup> · 박은숙<sup>b,§</sup>

<sup>a</sup>연세대학교 대학원 언어병리학협동과정, <sup>b</sup>연세대학교 의과대학 재활의학교실

<sup>§</sup> 교신저자

박은숙

연세대학교 의과대학 재활의학과 교수

서울시 서대문구 성산로 250

연세의료원 재활병원 3층

e-mail: pes1234@yuhs.ac

tel.: 02-2228-3700

**배경 및 목적:** 뇌성마비 아동은 비정상적인 턱, 입술 및 혀 움직임으로 인하여 정상 아동과는 다른 씹기 양상을 보일 수 있다. 비정상적 씹기는 뇌성마비의 유형, 중증도, 비정상적 구강반사(예, 혀 떠밀기), 구강감각이상, 경기력, 인지 능력 등과 밀접하게 관련될 수 있다. 이에, 본 연구에서는 상기한 총 6가지 요인들 중에 어떤 요인들이 뇌성마비 아동의 씹기 능력과 관련이 있는지를 알아보고자 하였다. **방법:** 65명의 뇌성마비 아동을 대상으로 유형과 경기력은 의료 기록을 통해 확인하였고, 중증도는 의료기록을 통해 GMFCS 단계를 확인하거나 1인의 물리 치료사가 직접 평가하였다. 비정상적 구강반사, 인지 능력 및 씹기 능력은 직접 평가를 통해 확인하였다. 그리고 구강감각이상은 보호자에게 평가항목을 제공하여 체크하도록 하였다. **결과:** 총 6가지 요인 중에서 씹기 능력과 관련된 요인은 뇌성마비의 유형, 중증도, 비정상적 구강반사, 그리고 경기력으로 밝혀졌다. 특히, 유형 중에서는 경직형 사지마비와 혼합형만이 씹기 능력과의 관련성이 나타났다. 또한, 비정상적 구강반사 중에서 혀 떠밀기와 긴장성 물기 반응이 씹기 능력과 연관이 있었다. **논의 및 결론:** 본 연구에서는 어떠한 요인들이 씹기 능력에 영향을 미치는지를 알아봄으로써, 관련 변인들의 평가를 통하여 씹기 능력을 예측해볼 수 있다는 점에서 연구의 임상적 의의를 찾을 수 있다. 또한, 본 연구에서 살펴본 변인들이 뇌성마비의 유형이나 중증도에 따라 어떻게 다른지에 대해 살펴보았다는 점에서 또 다른 의의를 찾을 수 있다. 앞으로, 본 연구를 바탕으로 뇌성마비 아동의 씹기와 관련된 다양한 후속연구들이 진행되길 기대해본다. 『언어청각장애연구』, 2009;14(1):117-127.

**핵심어:** 뇌성마비, 씹기, 비정상적 구강반사, 구강감각이상, 경기력, 인지 능력

## I. 서론

씹기(chewing)는 입 안에 들어온 음식을 이와 혀를 사용하여 깨물어 부수고 문질러 으개는 동시에 타액과 혼합하여 음식을 삼키기 쉬운 식괴(bolus)로 만드는 능동적인 섭식 행동(feeding behavior)이다(윤병완, 1987). Morris & Klein (1987)은 섭식 행동 중 씹기가 단순히 턱 움직임만으로 일어나는 것이 아니라, 턱과 입술 그리고 혀 움직임이 동시에 조화를 이루며 일어나는 것이라고 하였다. 뇌성마비 아동은 비정상적인 턱, 입술 및 혀 움직임으로 정상아동과 다른 씹기 양상을 보일 수 있다. 이러한 비정상적 씹기는 뇌성마비의 유형이나 중증도에 따라 그 양상이 달

라질 수 있고, 비정상적 구강반사, 구강감각이상, 경기력 그리고 인지 능력 등을 포함한 수반장애나 증세로부터도 직·간접적인 영향을 받을 수 있다.

첫째, 뇌성마비의 유형에 따라 씹기가 달라질 수 있다. 미성숙한 뇌의 비진행성 병변으로 인한 운동조절 기능장애는 씹기에 필요한 턱, 입술 및 혀의 정상적 움직임을 방해할 수 있다. 예를 들어, 피질척수로(corticospinal tract)와 피질뇌간로(corticobulbar tract)에 손상이 있을 경우, 정상적 씹기에 필요한 자세조절능력의 저하와 구강주변 근육의 조절 기능의 저하를 야기한다. 특히 피질뇌간로에는 구강 주변 근육을 지배하는 운동 뇌신경인 삼차신경(trigeminal nerve), 얼굴신경(facial nerve), 설하신경(hypoglos-

\*이 논문은 제 1저자의 석사학위 논문을 요약한 것임(2009).

sal nerve)이 분포되어 있으므로, 손상 시 정상적 씹기는 더욱 어려워진다. 특히, 경직형 사지마비의 경우 피질척수로와 피질뇌간로 모두 심각하게 손상될 가능성이 크며, 이로 인해 섭식에 필요한 근육 조절 저하 및 감각 손실까지 나타날 수 있다. 또한 기저핵(basal ganglia) 손상으로 과도한 불수의적 움직임을 특징으로 가지는 혼합형 유형의 경우, 신체에서 나타나는 조절되지 않는 불수의적 움직임이 턱, 입술 및 혀에도 나타나 정상적인 씹기를 방해할 수 있다(Love, 2000).

둘째, 뇌성마비의 중증도에 따라 씹기가 달라질 수 있다. 일반적으로 중증도는 대근육운동기능에 기초하여 평가된다. 한 선행연구(Feeley, Gollapudi & Otsuka, 2007)에서는 Gross Motor Function Classification System (이하 GMFCS) 단계가 높은 중증 뇌성마비 아동 그룹에서 단계가 낮은 비교적 경한 아동 그룹에 비해 섭식의 문제가 더 많이 발생하였다고 보고하였다.

셋째, 뇌성마비 아동에게서 보이는 비정상적 구강 반사에 따라 씹기가 달라질 수 있다. 뇌성마비 아동은 신체의 비정상적 반사로 근 긴장도를 조절하는 것이 어려우며, 신체에서 나타나는 비정상적 반사는 구강 내에서도 다양한 양상으로 나타날 수 있다. 예를 들어, 신체의 비정상적 반사는 턱 떠밀기(jaw thrust), 혀 떠밀기(tongue thrust), 긴장성 물기 반응(tonic bite reaction), 혀 뒤당김(tongue retraction), 입술 뒤당김(lip retraction), 비강 역류(nasal regurgitation) 등의 비정상적 구강반사를 야기할 수 있다(Love, 2000; Workinger, 2005). 이러한 비정상적 구강반사는 턱, 입술 및 혀의 정상적인 움직임을 방해할 수 있다(Peng et al., 2004).

넷째, 구강감각이상은 씹기에 영향을 미칠 수 있다. 특히, 구강감각이 예민한 아동의 경우, 섭식 과정에서 양육자의 손과 섭식도구들이 얼굴에 닿는 것을 거부하거나 음식물이 구강내로 들어갈 때 원활한 씹기가 이루어지지 않을 수 있다. 한 선행연구(Gisel, 1994)에서는 구강 내 및 구강주변이 비정상적으로 과민감하거나 둔감한 뇌성마비 아동에게 감각운동치료를 해주었을 때, 씹기를 포함한 전반적인 섭식 능력의 증진을 보였다고 보고하였다.

다섯째, 경기력 또한 씹기에 영향을 미칠 수 있다. 뇌성마비 아동의 삼킴장애 관련요인에 관한 선행연구(Waterman et al., 1992)에서는 경기의 경험이 있는

아동의 35%가 삼킴장애를 보였다고 보고하였다.

여섯째, 인지 능력 역시 씹기에 영향을 미칠 수 있다. 정신지체를 동반한 경직형 사지마비 아동에게서 전반적 섭식 장애의 출현율이 높았다는 한 선행연구(Christensen, 1989)를 통해 인지 능력의 저하와 섭식 장애와의 연관성을 유추할 수 있다.

지금까지의 국내 연구들에서는 뇌성마비 아동의 섭식에 관한 연구들, 즉 섭식 행동 및 섭식 장애, 그리고 그것을 야기하는 요인들에 대한 개괄적인 연구들이 주를 이루었다(송민호 외, 1992; 전현선·곽점태, 2005; 한태륜 외, 2001). 해외 연구들에서도 뇌성마비 아동이 보이는 섭식 장애의 특성들과 그것이 미치는 건강 및 영양상태에 대한 연구들이 많았다(Dahl & Gebre-Medlin, 1993; Reilly & Skuse, 1992; Ruby & Matheny, 1962; Samson-Fang & Stevenson, 2000). 특히, 뇌성마비 아동이 보이는 섭식 장애가 구강운동기능장애와 밀접한 관련성이 있다는 선행연구들이 주를 이루었다(Gisel, 1996; Gisel et al., 1995; Krick & VanDuyn, 1984).

그러나 섭식 기능과 밀접한 관련성이 있다고 밝혀진 구강운동기능 중 턱, 입술 및 혀 움직임이 동시에 조화를 이루며 일어나는 씹기에 대해 구체적으로 다룬 연구는 제한적이다. 정상 아동의 씹기 주기와 혀의 측면 움직임에 대한 선행연구들과 다운증후군 아동의 씹기 주기와 혀 움직임에 대한 선행연구가 있었지만, 뇌성마비 아동을 대상으로 한 씹기 관련 연구는 미비한 실정이다(Gisel et al., 1986; Gisel, Lange & Niman, 1984; Schwartz, Niman & Gisel, 1984; Gisel, 1988). 더욱이, 씹기 시의 턱, 입술 그리고 혀 움직임에 대해 살펴본 연구는 없었다. 뇌성마비 아동들의 대·소근육운동기능과 비구어기능이 섭식 및 삼킴기능에 미치는 영향을 밝힌 연구도 있었다(김향희 외, 2008). 그러나 섭식 및 삼킴기능을 다양한 세부영역들에 대한 평균값들과 대·소근육운동기능 및 비구어기능을 비교했을 뿐, 구체적으로 섭식 과정 중 중요한 행동인 씹기 능력에 영향을 미치는 요인들에 대한 분석은 없었다. 따라서 본 연구에서는 뇌성마비 아동의 섭식 행동에서 씹기 능력과 관련성이 있는 요인들에 대해 살펴보고자 한다. 본 연구를 통하여 뇌성마비 아동의 씹기 능력을 예측할 수 있는 요인들을 파악하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 서울 소재 대학병원 1곳과 복지관 1곳, 재활학교 1곳에서, 재활의학과 의사에 의해 뇌성마비로 진단된 아동 65명을 대상으로 하였다. 본 연구의 대상자 일부는 김향희 외(2008)의 연구에 포함된 아동이었으며, 성별, 연령 및 질환의 중증도에는 제한을 두지 않고 음식물의 구강섭취가 가능한 아동을 대상으로 표집을 진행하였다.

뇌성마비 대상 아동 수는 총 65명으로 남아 39명, 여아 26명이었다. 대상 아동의 생활연령(연령)의 범위는 34개월(2세 10개월)~188개월(15세 8개월)이었고, 평균생활연령은 81.31개월(SD = 37.96개월)이었다. 뇌성마비 유형별로는 경직형 하지마비(spastic diplegia)를 보인 아동이 38명(58.5%)으로 가장 많았고, 경직형 사지마비(spastic quadriplegia)를 보인 아동이 11명(16.9%), 경직형 편마비(spastic hemiplegia)가 7명(10.8%), 그리고 혼합형이 9명(13.8%)이었다. GMFCS 단계로는 I 단계가 11명(16.9%), II 단계가 11명(16.9%), III 단계가 13명(20.0%), IV 단계가 18명(27.7%), 그리고 V 단계가 12명(18.5%)이었다. 또한 경기력이 없는 아동이 47명(72.3%)이었으며, 경기력이 있는 아동은 18명(27.7%)이었다. 인지 능력의 경우는 미국 인지 및 발달장애협회(The American Association on Intellectual and Developmental Disability: AAIDD)의 기준에 따른 지능지수에 근거하여 (1) I 등급: 정상범주군(IQ 85 이상); (2) II 등급: 경계선군(IQ 71~84); (3) III 등급: 경중도지체군(IQ 71 이하)의 세 군이었으며; 그리고 (4) 지능지수 산출이 어려운 아동들은 IV 등급: 심도지체군으로 나누었다. 전체 아동 중에서 I 등급은 12명(18.5%), II 등급은 7명(10.8%), III 등급은 31명(47.7%), IV 등급은 15명(23.1%)이었다.

### 2. 자료수집

자료 수집 방법은 다음과 같았다. 첫째, 뇌성마비 유형은 병원 및 복지관, 재활학교의 의료기록을 통하여 수집하였다. 둘째, 중증도는 GMFCS 단계를 평가함으로써 확인하였다. 이 때 치료기관의 의료기록에서 확인할 수 있는 경우에는 그 정보를 사용하였다.

만약 그렇지 않은 경우에는 1인의 물리치료사가 아동이 앉은 자세 혹은 선 자세에서 움직임을 유도하는 구어명령을 수행하는 모습과 휴식상태의 아동의 모습을 직접 관찰하면서 평가하였다. 셋째, 턱 떠밀기, 혀 떠밀기, 긴장성 물기 반응, 혀 뒤당김, 입술 뒤당김의 비정상적 구강반사는 제 1검사자, 제 2검사자, 아동, 보호자가 동석한 채, 제 1검사자가 직접 관찰하여 평가하였고, 비강역류의 경우는 액체를 마셨을 때 코로 물이 나오는지 보호자에게 물어 확인하였다. 이 때 Morris & Klein(1987)이 제시한 정상발달 이정표(milestone)에 비추어 비정상적 패턴을 0점(정상)~4점(심도장애)까지 단계적으로 점수화하여 사용하였다. 넷째, 구강감각이상은 Dunn (2002)이 제시한 감각 프로파일을 응용하여 평가항목을 제작한 후, 보호자에게 제공하여 아동의 구강처리 해당항목들에 체크하도록 하였다. 다섯째, 경기력 여부는 의료기록과 부모면담을 통해 확인하였다. 여섯째, 인지능력의 경우는 1인의 숙련된 언어치료사가 한국판 그림지능검사(영유아용)(Pictorial Test of Intelligence: PTI, 이하 PTI)(서봉연 · 정보인 · 최옥순, 2004)와 영유아 발달 베일리 척도(Bayley Scale of Infant Development-Second Edition: BSID-II, 이하 BSID-II)(Bayley, 1993)의 정신척도(Mental Scale) 영역검사를 사용하여 평가하였다. 일곱째, 씹기 평가는 독립된 조용한 방에서 제 1검사자, 제 2검사자, 아동, 보호자가 동석한 채 진행하였다. 독립적으로 착석이 가능한 아동의 경우에는 의자에 앉게 하여 검사를 진행하였고, 독립적으로 착석이 불가능한 아동의 경우에는 제 2검사자 혹은 보호자가 의자에 앉고 아동을 무릎에 앉혀서 검사를 진행하거나 바닥에 매트 깔고 아동을 뒤에서 안은 상태에서 검사를 진행하였다. 평가과정은 차후 분석을 목적으로 Sony Handycam™ DCR-PC330과 Sony Mini-digital video recorder를 아동의 정면에 위치시켜, 아동의 안면 부위를 집중적으로 녹화하였다. 씹기 평가에 사용될 재료는 고탄식 새우깡을 사용하여, 씹기 시 턱, 입술 및 혀 움직임을 관찰하였다. 씹기 능력은 턱, 입술 및 혀의 움직임을 개별적으로 측정하였다. 각 기관의 움직임은 5점 척도를 이용하여 평가하였으며, 이때 0점은 정상을 4점은 심각하게 저하된 움직임을 나타내도록 평가하였다. 이러한 방법으로 측정된 턱, 입술 및 혀의 평가 점수 평균을 씹기 장애 점수로 산정하여 분석하였다.

### 3. 자료분석

SPSS™ 15.0을 활용하여 통계적 검증을 하였다. 유형에 따른 씹기 능력의 차이는 일요인분산분석(One-Way ANOVA)을 실시하여 확인하였다. 중증도와 씹기 능력은 스피어만의 순위상관관계를 통하여 관련성을 알아보았다. 그리고 중증도를 나타내는 GMFCS 단계 간 비교를 위하여, 각 단계를 하나의 범주로 간주하고 일원분산분석을 통해 평균을 비교해 보았다. 비정상적 구강반사와 씹기 능력 간 관련성은 스피어만의 순위상관관계, 구강감각이상과 씹기 능력 간 관련성은 피어슨 상관관계분석을 통해 구하였다. 경기에 따른 씹기 능력의 차이는 독립표본 *t*-검정을 실시하였고, 인지 능력에 따른 씹기 능력의 차이는 일요인분산분석을 실시하여 확인하였다. 일요인분산분석 결과에서 유의한 차이가 나는 경우는 Tukey 방법을 이용하여 사후검정을 실시하였다. 각 분석에서 유의한 상관을 보인 변인들에 대해서는 다중회귀분석을 통해 각 변인들이 가지고 있는 씹기 능력에 대한 설명력을 살펴보았다.

### 4. 신뢰도

평가의 신뢰성을 검증하기 위하여 평가자간 및 평가자내 측정된 전체 자료의 10%에 대하여 Intraclass Correlation Coefficient(이하 ICC)를 구하였다. 씹기 장애 점수와 비정상적 구강반사의 평가자간 신뢰도는 제 1검사자와 제 2검사자간 평가 결과를 비교하였고, 평가자내 신뢰도는 제 1검사자가 초기 평가 시 녹화한 것을 바탕으로 재평가를 실시하여 비교하였다. GMFCS 단계의 평가자간 신뢰도는 2인의 물리치료사의 평가 결과를 비교하였고, 평가자내 신뢰도는 초기 평가한 1인의 물리치료사가 아동을 재평가하여 비교하였다. 그 결과, 평가자간 ICC는 씹기 장애 점수가 .920, 비정상적 구강반사가 .744, 그리고 GMFCS 단계가 1.0이었다. 평가자내 ICC는 씹기 장애 점수가 .957, 비정상적 구강반사가 .858, 그리고 GMFCS 단계가 1.0이었다.

## III. 연구 결과

### 1. 유형과 씹기 능력

#### 가. 유형별 씹기 장애 점수

유형별 씹기 장애 점수는 아래의 <표 - 1>과 같다. 모든 유형에서 턱 장애 점수가 상대적으로 높게 나타났으며, 혼합형 아동 군에서는 턱 장애 점수와 함께 혀 장애 점수 또한 높게 나타났다.

<표 - 1> 유형별 씹기 장애 점수

유형	턱 장애 점수	입술 장애 점수	혀 장애 점수	씹기 장애 점수
경직형 하지마비	0.37	0.24	0.32	0.30(±0.64)
경직형 사지마비	1.09	0.82	1.00	0.97(±1.09)
경직형 편마비	0.29	0.00	0.00	0.10(±0.25)
혼합형	2.18	1.27	2.09	2.26(±0.86)

#### 나. 유형에 따른 씹기 능력

유형 간 씹기 장애 점수의 차이를 일요인분산분석을 통해 비교한 결과, 네 유형 간 씹기 장애 점수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $F_{(3,61)} = 19.114$ ,  $p < .001$ )(<표 - 2>).

Tukey 사후검정을 실시하였을 때, 혼합형 아동 군은 나머지 세 군에 비해 씹기 장애 점수가 유의하게 높아 씹기 능력이 저하됨을 보여주었다( $p < .05$ ). 또한, 경직형 사지마비 군은 경직형 하지마비 군에 비해 씹기 장애 점수가 유의하게 높아 씹기 능력의 저하를 확인할 수 있었다( $p < .05$ )(<표 - 3>).

<표 - 2> 유형에 따른 씹기 능력의 분산분석

유형	통계값		
	제곱합	자유도	F
유형 간	31.279	3	19.114 ***

\*\*\*  $p < .001$

<표 - 3> 유형에 따른 씹기 능력의 사후검정

유형	유형	평균오차(I-J)	표준오차
경직형 하지마비	경직형	-0.6715*	0.25287
	사지마비		
	경직형 편마비		
경직형 사지마비	경직형	-1.9610*	0.27380
	편마비		
	혼합형		
경직형 편마비	경직형	-1.2896*	0.33196
	편마비		
	혼합형		
		-2.1640*	0.37220

\* $p < .05$

## 2. 중증도와 씹기 능력

### 가. 중증도별 씹기 장애 점수

중증도별 씹기 장애 점수는 <표 - 4>와 같다. GMFCS 단계별로 턱, 입술 및 혀의 장애 점수 평균을 내었을 때, 턱 장애 점수와 혀 장애 점수가 입술 장애 점수보다 높은 편이었다. 그리고, GMFCS IV, V 단계의 중증인 경우에는 GMFCS I, II, III 단계의 경증인 경우보다 턱, 입술, 혀 장애 점수가 전반적으로 높게 나타났다.

<표 - 4> GMFCS 단계별 씹기 장애 점수

GMFCS	턱 장애 점수	입술 장애 점수	혀 장애 점수	씹기 장애 점수
I	0.27	0.09	0.27	0.21(±0.70)
II	0.55	0.27	0.36	0.39(±0.70)
III	0	0.08	0	0.03(±0.09)
IV	1.22	0.56	1.00	0.93(±0.95)
V	1.75	1.33	1.75	1.61(±1.31)

### 나. 중증도와 씹기 능력 간 관련성

중증도를 나타내는 GMFCS 단계와 씹기 장애 점수 간에는 유의한 양의 상관관계가 있었다( $r = .468$ ,  $p < .001$ ). 즉, 중증도가 높아 GMFCS 단계가 높아질수록 씹기 능력은 유의하게 저하되었다.(<표 - 5>)

<표 - 5> GMFCS와 씹기 능력 간의 상관분석

	씹기 능력
GMFCS	.468***

\*\*\* $p < .001$

## 다. 중증도에 따른 씹기 능력

GMFCS 각 단계 간 씹기 장애 점수의 차이를 일요 인분산분석을 통해 비교한 결과, 네 단계 간 씹기 장애 점수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $F_{(4, 60)} = 6.903$ ,  $p < .001$ )(<표 - 6>). 각 단계에서 Tukey 사후 검정을 실시한 결과, GMFCS V 단계 아동 군은 I, II 및 III 단계 아동 군에 비해 씹기 장애 점수가 유의하게 높아 씹기 능력이 저하되어 있었다. 그리고 GMFCS IV 단계 아동 군은 III 단계 아동 군에 비해 씹기 장애 점수가 유의하게 높아 씹기 능력이 저하되었다( $p < .05$ ). 그러나 V 단계 아동 군과는 유의한 차이를 나타내지 않았다(<표 - 7>).

<표 - 6> GMFCS에 따른 씹기 능력의 분산분석

GMFCS	통계값		
	제곱합	자유도	F
단계 간	20.345	4	6.903***

\*\*\* $p < .001$

<표 - 7> GMFCS에 따른 씹기 능력의 사후검정

GMFCS	GMFCS	평균오차(I-J)	표준오차
I 단계	II 단계	-0.1818	0.36602
	III 단계	0.1865	0.35166
	IV 단계	-0.7138	0.32851
	V 단계	-0.3990*	0.35831
II 단계	III 단계	0.3683	0.35166
	IV 단계	-0.5320	0.32851
III 단계	V 단계	-1.2172*	0.35831
	IV 단계	-0.9003*	0.31243
IV 단계	V 단계	-1.5855*	0.34363
	V 단계	-0.6852	0.31990

\* $p < .05$

## 3. 비정상적 구강반사와 씹기 능력

### 가. 유형별 비정상적 구강반사

아래의 <표 - 8>에서 볼 수 있듯이, 혼합형의 비정상적 구강반사 평균 점수가 가장 높았다. 특히 혼합형에서는 혀 떠밀기와 긴장성 물기 반응이 심하게 나타났다. 다른 유형에서는 관찰되지 않았던 혀 떠밀기가 관찰되기도 하였다. 경직형 사지마비는 혼합형 다음으로 비정상적 구강반사 평균 점수가 높았으며,

혀 떠밀기가 가장 빈번하게 나타났다. 경직형 하지마비의 경우에는 GMFCS IV 단계의 일부 아동을 제외한 대부분의 경우 씹기 능력에 부정적인 영향을 줄 정도의 비정상적 구강반사가 나타나지 않았다. 경직형 편마비에게는 비정상적 구강반사가 관찰되지 않았다.

<표 - 8> 유형별 비정상적 구강반사 평균

유형	턱 떠밀기	혀 떠밀기	입술 뒤당김	긴장성 물기 반응	혀 뒤당김	비강역류	반사 평균
경직형 하지마비	0	0.18	0.08	0.05	0.13	0.03	0.08
경직형 사지마비	0	1.36	0.36	0.55	0.09	0	0.30
경직형 편마비	0	0	0	0	0	0	0
혼합형	0.33	1.45	0.27	1.22	0.33	0	0.55

#### 나. 중증도별 비정상적 구강반사

아래의 <표 - 9>에서 볼 수 있듯이, GMFCS IV, V 단계의 중증 아동에게서 혀 떠밀기와 긴장성 물기 반응을 비롯한 비정상적 구강반사 평균 점수가 높게 나타났다. 구체적으로, GMFCS IV, V 단계 중증 아동의 57%에서 1개 이상의 비정상적 구강반사가 나타났으며, 특히 혀 떠밀기와 긴장성 물기반응을 보이는 아동이 많았다. 입술 뒤당김, 혀 뒤당김, 턱 떠밀기, 비강역류는 5명 내외의 아동에게서 관찰되었는데, 혀 떠밀기 혹은 긴장성 물기 반응을 동반하여 나타나는 경우가 대부분이었다. 반면, GMFCS I, II, III 단계의 경한 아동의 경우에는 혼합형 아동 한 명(22번 아동)에게서만 심한 비정상적 구강반사가 관찰되었고, 그 외에 대부분의 아동들에게서는 씹기에 영향을 미칠 정도의 비정상적 구강반사가 관찰되지 않았다.

<표 - 9> 중증도별 비정상적 구강반사 평균

GMFCS	턱 떠밀기	혀 떠밀기	입술 뒤당김	긴장성 물기 반응	혀 뒤당김	비강역류	반사 평균
I, II, III	0	0.09	0.03	0.09	0.09	0	0.05
IV, V	0.10	0.77	0.30	0.53	0.20	0.03	0.39

#### 다. 비정상적 구강반사와 씹기 능력 간 관련성

비정상적 구강반사 평균 점수와 씹기 장애 점수 간에는 유의한 양의 상관관계가 있었다( $r = .543, p < .001$ ). 즉, 비정상적 구강반사가 심하게 나타날수록 씹기 능력은 유의하게 저하되었다. 또한, 6가지 비정상적 구강반사 중 15명의 아동에게서 나타난 혀 떠밀기와 씹기 장애 점수 간에는 유의한 양의 상관관계를 나타냈다( $r = .500, p < .001$ ). 그리고 10명의 아동에게서 나타난 긴장성 물기 반응과 씹기 장애 점수 간에도 유의한 양의 상관관계를 나타냈다( $r = .390, p < .001$ )(<표 - 10>).

<표 - 10> 비정상적 구강반사와 씹기 능력 간의 상관분석

	씹기 능력
비정상적 구강반사 평균점수	.543***
혀 떠밀기	.500***
긴장성 물기 반응	.390**
입술 뒤당김	.184
혀 뒤당김	.132
턱 떠밀기	.166
비강역류	-.098

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

#### 4. 구강감각이상과 씹기 능력 간 관련성

구강감각이상 평균 점수와 씹기 능력 간 관련성을 살펴본 결과, 구강감각이상과 씹기 장애 점수 간에는 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

#### 5. 경기력에 따른 씹기 능력

경기력이 있는 아동 군의 씹기 장애 점수는 경기력이 없는 아동 군의 씹기 장애 점수에 비해 유의하게 높았다( $p = .008$ )(<표 - 11>).

<표 - 11> 경기력에 따른 씹기 능력의  $t$ -검정

	경기력		$t$
	유	무	
대상 인원수(명)	18	47	
평균(±표준편차)	1.35(±1.32)	0.40(±0.71)	-2.911**

\*\* $p < .01$

## 6. 인지 능력에 따른 씹기 능력

인지 능력 각 등급 간 씹기 장애 점수의 차이를 일요인분산분석을 통해 비교한 결과, 네 등급 간 씹기 장애 점수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다(<표 -12>).

<표 - 12> 인지 능력에 따른 씹기 능력의 분산분석

인지 능력 등급	통계값		F
	제곱합	자유도	
그룹 간	5.082	3	1.737

## 7. 씹기 능력에 영향을 미치는 변인

일요인분산분석, 독립표본 *t*-검정, 스피어만의 순위 상관관계, 피어슨 상관관계분석에서 유의한 결과를 나타낸 4가지 유형, 중증도, 경기력, 혀 떠밀기와 긴장성 물기 반응을 회귀모형에 투입하여 분석한 결과, 4가지 유형 중 혼합형과 혀 떠밀기 반사가 뇌성마비 아동의 씹기 장애 점수에 큰 영향력을 미치는 것으로 나타났다 ( $F = 13.457, p < .001$ ). 다중회귀분석결과 <표 - 13> 과 같이 씹기 장애 점수에 영향을 미치는 요인 중 혼합형 유형과 혀 떠밀기에 의해 설명되는 부분은 57.7%였다. 한편, 중증도에 따라 GMFCS I, II, III 단계 아동 35명과 GMFCS IV, V 단계의 아동 30명을 대상으로 각각 다중회귀분석을 해 보았다. 그 결과, GMFCS I, II, III 단계 아동을 대상으로 한 다중회귀분석에서는 <표 - 14>와 같이 혼합형 유형만이 씹기 장애 점수에 영향력을 가지는 변수로 나타났다( $F = 5.948, p < .001$ ). 중증도가 경한 아동 35명을 대상으로 한 회귀모형의 수정 결정계수( $\Delta R^2$ )는 .368이다. 반면, GMFCS IV, V 단계 아동을 대상으로 한 다중회귀분석에서는 <표 - 15>과 같이 혼합형 유형과 혀 떠밀기가 씹기 장애 점수에 영향력을 미치는 것으로 나타났다( $F = 6.209, p < .001$ ). 중증도가 심한 아동 30명을 대상으로 한 회귀모형의 수정 결정계수( $\Delta R^2$ )는 .473이다.

<표 - 13> 전체 아동 대상 씹기 능력 관련 변인과의 회귀분석

	회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혼합형 유형	1.326	.351	.70
혀 떠밀기	.363	.085	.33

$R^2 = .623, \Delta R^2 = .577$   
\*\*\* $p < .001$

<표 - 14> GMFCS I, II, III 단계 아동 대상 씹기 능력 관련 변인과의 회귀분석

	회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혼합형 유형	2.172	.456	.654***

$R^2 = .442, \Delta R^2 = .368$   
\*\*\* $p < .001$

<표 - 15> GMFCS IV, V 단계 아동 대상 씹기 능력 관련 변인과의 회귀분석

	회귀계수	표준오차	표준화된 회귀계수
혼합형 유형	1.049	.485	.414*
혀 떠밀기	.031	.1	.432**

$R^2 = .564, \Delta R^2 = .473$   
\* $p < .05, **p < .01$

## IV. 논의 및 결론

뇌성마비 아동의 씹기 능력 관련 요인을 알아본 본 연구에서 뇌성마비의 유형, 중증도, 비정상적 구강반사 그리고 경기력에 따른 씹기 능력의 차이 및 관련성에 대해 확인할 수 있었다. 유형 중에서 혼합형 아동군은 나머지 세 군에 비해, 그리고 경직형 사지마비 아동군은 경직형 하지마비 아동군에 비해 씹기 능력이 저하되었다. 이와 같은 결과는 혼합형 유형의 특징인 불수의적 움직임이나 경직형 사지마비 아동들에게서 보이는 근육 조절 저하와 감각 손실이 턱, 입술 및 혀에도 나타나면서 정상적인 씹기를 방해하는 것으로 설명할 수 있다. 한편, 씹기 장애 점수의 기술통계량을 비교해보았을 때, 편마비 아동의 경우에는 인지 능력 IV 등급의 정신지체 수준을 보인 한 아동을 제외하고는 씹기 장애 점수가 모두 0.00점으로 씹기 능력에 문제를 보이지 않았다. 이는 편마비 아동의 경우에는 상 위운동신경원 중 한쪽 병변만 있기 때문에 씹기에 필요한 턱, 입술 및 혀의 기능적 장애는 거의 보이지 않는 것으로 설명될 수 있다(Love, 2000).

GMFCS 단계로 평가되는 중증도가 높아짐에 따라 씹기 장애가 심해지는 것은 장애 정도가 심할수록 씹기에 필요한 턱, 입술 및 혀의 움직임이 저하되는 것으로 설명할 수 있다. GMFCS는 대근육운동기능에 기초하여 아동의 장애 정도를 평가하는 것으로, 단계가 높아질수록 보조도구나 보호자의 도움을 많이 필

요로 한다. 특히 GMFCS V 단계의 경우에는 자발적으로 움직임을 조절하거나 머리와 몸통을 항중력 자세에서 유지하기 어렵다. 본 연구에서도, GMFCS V 단계 아동 군은 I, II 및 III 단계 아동 군에 비해 씹기 장애 점수가 높아 씹기 능력이 저하되었음을 보여 주었다. 이것은 GMFCS 단계가 높은 중증 뇌성마비 아동일수록 피질척수로와 피질뇌간로의 손상 정도가 커서 씹기에 필요한 턱, 입술 및 혀의 움직임이 저하된 것으로 설명할 수 있다(Love, 2000).

6가지 비정상적 구강반사 중 15명의 아동에게서 나타난 혀 떠밀기와 10명의 아동에게서 나타난 긴장성 물기 반응은 턱, 입술 및 혀의 원활한 움직임을 방해 하면서 씹기 능력에 부정적인 영향을 미쳤다. 그 외에 입술 뒤당김, 혀 뒤당김, 턱 떠밀기, 비강역류는 5명 내외의 아동에게서만 관찰되었으며, 혀 떠밀기 혹은 긴장성 물기 반응을 동반하는 경우가 대부분이었다. 특히, 중증도에 따라 GMFCS I, II, III 단계 아동 35명과 GMFCS IV, V 단계 아동 30명을 대상으로 각각 다중회귀분석을 해 본 결과, 중증도가 심한 GMFCS IV, V 단계 그룹에서 혀 떠밀기는 혼합형 유형과 함께 씹기 장애 점수에 대해 47.3%의 설명력을 가졌다. 즉, 중증도가 심한 아동에게서 혼합형 유형과 혀 떠밀기는 씹기 능력의 저하를 설명해주는 가장 중요한 변인으로서, 혼합형 유형 아동이 혀 떠밀기를 보일 때 씹기 능력이 가장 저하될 수 있음을 보여주었다. 이러한 결과는 중증도가 심한 뇌성마비의 경우, 비정상적 구강반사의 영향을 더 많이 받는 것으로 설명될 수 있다(Love, Hagerman & Taimi, 1980).

경기력이 있는 뇌성마비 아동은 그렇지 않은 아동보다 씹기 능력이 저하됨으로써 경기력이 씹기 능력에 부정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 구강감각이상은 씹기 능력에 영향을 미치지 않았다. 이것은 감각이상이 있는 뇌성마비 아동이 정상아동보다 씹기 능력이 저하되어 씹기의 빈도 및 시간이 증가한다고 보고한 Gisel & Patrick (1988)의 연구와는 다른 결과이다. 또한 구강 안쪽과 구강 주변이 비정상적으로 과민감하거나 둔감한 뇌성마비 아동을 대상으로 한 감각운동치료가 씹기를 포함한 전반적인 섭식 능력의 증진을 가져온다는 한 선행연구(Gisel, 1994)와도 일치하지 않는 결과이다. 이것은 본 연구에서 구강감각이상을 평가한 방법상의 제한점으로 설명될 수 있다. 본 연구에서는 구강감각이상을 평가할 때 한 평가자가 일관성있게 아동의 구강 안과

주변부의 감각이상에 대해 평가하지 않았다. 대신, 평가항목을 보호자에게 제공하여 아동의 구강처리 해당 항목들에 체크하도록 하였다. 이는 일상생활과 밀접한 관련이 있는 감각처리 과정을 인위적인 실험적 상황이 아니라 아동이 속한 일상생활에서 보이는 아동의 감각처리반응이 반영되도록 하기 위함이었다. 그러나 이 방법은 아동의 구강감각이상 평가의 객관성과 정확성을 떨어뜨린 한계점이 있었다.

인지 능력의 차이 또한 씹기 능력에 영향을 주지 않았다. 이것은 정신지체를 동반한 경직형 사지마비 아동에게서 전반적 섭식 장애의 출현율이 높았다는 Christensen (1989)의 연구 결과와는 다른 결과이다. 이는 인지 능력 III, IV 등급에 속하는 정신지체 수준 아동의 씹기 장애 점수가 I, II 등급 아동에 비해 상대적으로 높은 결과를 보였지만, 씹기 능력의 저하로 판단하기에는 수치적 차이가 크지 않았기 때문인 것으로 판단된다. 또한, 인지 능력 평가 시 아동의 컨디션이 저하되어 있거나, 아동이 검사자와 충분한 친밀감(rapport)이 형성되지 않아 검사에 소극적인 경우, 인지 능력이 저평가되는 경우가 있었다. 그리고 중증도가 심한 아동의 경우 신체장애로 인한 누적된 실패 경험 때문에 검사에 대한 동기부여가 되지 않기도 하였다. 이러한 요인들이 인지 능력 평가 결과에 부정적인 영향을 미친 것으로 생각된다.

본 연구를 통하여 뇌성마비의 유형, 중증도, 비정상적 구강반사 그리고 경기력에 따른 씹기 능력의 차이 및 관련성에 대해 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 뇌성마비 아동의 섭식 과정에서 중요한 요소인 씹기 능력에 영향을 미치는 요인을 살펴봄으로써, 관련 변인들의 평가를 통하여 씹기 능력을 예측해볼 수 있다는 점에서 연구의 임상적 의의를 찾을 수 있다. 본 연구를 바탕으로 뇌성마비 아동의 씹기와 관련된 다양한 후속연구들이 진행되길 기대해본다.

## 참 고 문 헌

- 김향희·박은숙·박지은·남정모·이현정·최명수·이승진 (2008). 뇌성마비아동의 대·소근육운동기능 및 비구어 기계기능이 섭식-삼킴기능에 미치는 영향. 『언어청각장애연구』, 13(2), 242-262.
- 서봉연·정보인·최옥순(2004). 『한국판 그림지능검사(영유아용)(Pictorial Test of Intelligence)』. 서울: 중앙적성연구소.
- 송민호·김현정·남순현·김영진(1992). 섭식기능장애를

- 가진 심신장애아의 섭식기능형태 및 치료방법에 관한 고찰. 『대한소아치과학회지』, 19, 192-197.
- 윤병완(1987). 『섭식기능의 장애 그에 대한 이해와 리하빌리테이션』. 대구: 요한바로2세 어린이집.
- 전현선 · 광점태(2005). 뇌성마비 학생 섭식 행동의 기질적 요인 및 선호도 분석 연구. 『특수교육재활과학연구』, 44, 197-219.
- 한태륜 · 방문석 · 정선근 · 신형익 · 전재용(2001). 뇌성마비 환자의 영양부족 양상과 관련인자. 『대한재활의학회지』, 25, 18-25.
- Bayley, N. (1993). *Bayley scales of infant development manual* (2nd ed.). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Christensen, J. R. (1989). Developmental approach to pediatric neurogenic dysphagia. *Dysphagia*, 3(3), 131-134.
- Dahl, M., & Gebre-Medlin, M., G. (1993). Feeding and nutritional problems in children with cerebral palsy and myelomeningocele. *Acta Paediatrica*, 82, 816-820.
- Dunn, W. (2002). *Infant/toddler sensory profile user's manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Feeley, B. T., Gollapudi, K., & Otsuka, N. Y. (2007). Body mass index in ambulatory cerebral palsy patients. *Journal of Pediatrics Orthopaedics B*, 16, 165-169.
- Gisel, E. G., Lange, L. J., & Niman, C. W. (1984). Tongue movements in 4- and 5-year-old Down's syndrome children during eating: A comparison with normal children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 38, 660-665.
- Gisel, E. G., Schwaab, L., Lange-Stemmler, L., Niman, C. W., & Schwartz, J. L. (1986). Lateralization of tongue movements during eating in children 2 to 5 years old. *The American Journal of Occupational Therapy*, 40, 265-270.
- Gisel, E. G. (1988). Chewing cycles in 2- to 8-year-old normal children: A developmental profile. *The American Journal of Occupational Therapy*, 42, 40-46.
- Gisel, E. G., & Patrick, J. (1988). Identification of children with cerebral palsy unable to maintain a normal nutritional state. *Lancet*, 1, 283-286.
- Gisel, E. G., Applegate, F. T., Benson, J., & Bosma, J. F. (1995). Effect of oral sensorimotor treatment on measures of growth and eating efficiency and aspiration in the dysphagic child with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 528-543.
- Gisel, E. G. (1994). Oral-motor skills following sensori-motor intervention in the moderately eating-impaired child with cerebral palsy. *Dysphagia*, 9(3), 180-192.
- Gisel, E. G. (1996). Effect of oral sensorimotor treatment on measures of growth and efficiency of eating in the moderately eating impaired child with cerebral palsy. *Dysphagia*, 11, 48-58.
- Krick, J., & VanDuyn, M. A. S. (1984). The relationship between oral-motor involvement and growth: A pilot study in a pediatric population with cerebral palsy. *Journal of the American Dietetic Association*, 84, 555-559.
- Love, R. J., Hagerman, E. L., & Taimi, E. G. (1980). Speech performance, dysphagia and oral reflexes in cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 45, 59-75.
- Love, R. J. (2000). *Childhood motor speech disability* (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Morris, S. E., & Klein, M. D. (1987). *Pre-feeding skills*. Tucson, AZ: Therapy Skill Builders.
- Peng, C., Jost-Brinkmann, P., Yoshida, N., Chou, H., & Lin, C. (2004). Comparison of tongue functions between mature and tongue-thrust swallowing-an ultrasound investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125, 562-570.
- Reilly, S., & Skuse, D. (1992). Characteristics and management of feeding problems of young children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 379-388.
- Ruby, D. O., & Matheny, W. D. (1962). Comments on growth of cerebral palsied children. *Journal of the American Dietetic Association*, 40, 525-527.
- Samson-Fang, L. J., & Stevenson, R. D. (2000). Identification of malnutrition in children with cerebral palsy: Poor performance of weight-for-height centiles. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 162-168.
- Schwartz, J. L., Niman, C. W., & Gisel, E. G. (1984). Chewing cycle in 4- and 5-year-old normal children: An index of eating efficacy. *The American Journal of Occupational Therapy*, 38, 171-175.
- Waterman, E. T., Koltai, P. J., Downey, J. C., & Cacace, A. T. (1992). Swallowing disorders in a population of children with cerebral palsy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 24, 63-71.
- Workinger, M. S. (2005). *Cerebral palsy resource guide for speech-language pathologists*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.

## ABSTRACT

# Factors Affecting the Chewing Ability of Children with Cerebral Palsy

Myung Soo Choi<sup>a</sup> · HyangHee Kim<sup>a,b</sup> · Deog Young Kim<sup>b</sup> · Eun Sook Park<sup>b,s</sup>

<sup>a</sup> Graduate Program in Speech and Language Pathology, Yonsei University, Seoul, Korea

<sup>b</sup> Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

<sup>s</sup> Correspondence to

Prof. Eun Sook Park, MD,  
PhD,  
Rehabilitation hospital 3<sup>rd</sup> FL,  
Yonsei University College of  
Medicine,  
250 Sungsanro, Seodaemun-gu,  
Seoul, Korea  
e-mail: pes1234@yuhs.ac tel.:  
+82 2 2228 3700

**Background & Objectives:** Children with cerebral palsy (CP) are expected to have different chewing patterns from normal children due to the abnormal movements of their jaw, lips and tongue. Abnormal chewing is closely connected with six factors: CP type, severity, abnormal oral reflex (e.g., tongue thrust), oral paresthesia, seizure history, and cognitive ability. This study investigates which of these factors are related to the chewing ability of children with CP. **Methods:** We identified 65 types of CP as well as their severity based on patient medical records when the level of GMFCS had been recorded. In other cases, a physical therapist assessed the children directly. Abnormal oral reflexes, oral paresthesia, seizure history, cognitive ability, and chewing ability were directly assessed. **Results:** Among the six factors considered, the factors that affected chewing ability were the type of CP, severity, abnormal oral reflex and seizure history. Among the CP types, only spastic quadriplegia and the mixed type were related to chewing ability. In addition, tongue thrust and tonic bite reaction were other related factors. **Discussion & Conclusion:** The results of this study help us predict the chewing ability of CP patients by investigating related factors. In addition, it is important to examine how the factors differ according to the types or the severity of CP. Subsequent studies on the chewing of CP patients based on this study are needed. (*Korean Journal of Communication Disorders* 2009;14;117-127)

**Key Words:** cerebral palsy, chewing, type, severity, abnormal oral reflex, tongue thrust, tonic bite reaction, oral paresthesia, seizure history, cognitive ability

## REFERENCES

- Bayley, N. (1993). *Bayley scales of Infant development manual* (2nd ed.). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Christensen, J. R. (1989). Developmental approach to pediatric neurogenic dysphagia. *Dysphagia*, 3(3), 131-134.
- Dahl, M., & Gebre-Medlin, M., G. (1993). Feeding and nutritional problems in children with cerebral palsy and myelomeningocele. *Acta Paediatrica*, 82, 816- 820.
- Dunn, W. (2002). *Infant/toddler sensory profile user's manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Feeley, B. T., Gollapudi, K., & Otsuka, N. Y. (2007). Body mass index in ambulatory cerebral palsy patients. *Journal of Pediatrics Orthopaedics B*, 16, 165-169.
- Gisel, E. G. (1994). Oral-motor skills following sensorimotor intervention in the moderately eating-impaired child with cerebral palsy. *Dysphagia*, 9(3), 180-192.
- Gisel, E. G., Lange, L. J., & Niman, C. W. (1984). Tongue movements in 4-and 5-year-old Down's syndrome children during eating: A comparison with normal children. *The American Journal of Occupational Therapy*, 38, 660-665.
- Gisel, E. G. (1988). Chewing cycles in 2- to 8-year-old normal children: A developmental profile. *The American Journal of Occupational Therapy*, 42, 40-46.
- Gisel, E. G. (1996). Effect of oral sensorimotor treatment on

\* This work was summarized from the master's thesis of the first author(2009).

■ Received January 22, 2009 ■ Final revision received March 10, 2009 ■ Accepted March 15, 2009.

© 2009 The Korean Academy of Speech-Language Pathology and Audiology <http://www.kasa1986.or.kr>

- measures of growth and efficiency of eating in the moderately eating impaired child with cerebral palsy. *Dysphagia*, 11, 48-58.
- Gisel, E. G., & Patrick, J. (1988). Identification of children with cerebral palsy unable to maintain a normal nutritional state. *Lancet*, 1, 283-286.
- Gisel, E. G., Applegate, F. T., Benson, J., & Bosma, J. F. (1995). Effect of oral sensorimotor treatment on measures of growth and eating efficiency and aspiration in the dysphagic child with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 528-543.
- Gisel, E. G., Schwaab, L., Lange-Stemmler, L., Niman, C. W., & Schwartz, J. L. (1986). Lateralization of tongue movements during eating in children 2 to 5 years old. *The American Journal of Occupational Therapy*, 40, 265-270.
- Han, T. R., Bang, M. S., Jeong, S. K., & Shin, H. I. (2001). The pattern of malnutrition in cerebral palsy and relating factors. *Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 25, 18-25.
- Jeon, H. S., & Kwak, J. T. (2005). A study on the analysis of organic and preference factor in the eating behavior of students with cerebral palsy. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*, 44, 197-219.
- Kim, H., Park, E. S., Park, J. E., Lee, H. J., Nam, J. M., Choi, M. S., & Lee, S. J. (2008). Do gross • fine motor functions, and/or non-speech mechanism function affect on feeding-swallowing function in children with cerebral palsy? *Korean Journal of Communication Disorders*, 13(2), 242-262.
- Krick, J., & VanDuyn, M. A. S. (1984). The relationship between oral-motor involvement and growth: A pilot study in a pediatric population with cerebral palsy. *Journal of the American Dietetic Association*, 84, 555-559.
- Love, R. J. (2000). *Childhood motor speech disability* (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Love, R. J., Hagerman, E. L., & Taimi, E. G. (1980). Speech performance, dysphagia and oral reflexes in cerebral palsy. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 45, 59-75.
- Morris, S. E., & Klein, M. D. (1987). *Pre-feeding skills*. Tucson, AZ: Therapy Skill Builders.
- Peng, C., Jost-Brinkmann, P., Yoshida, N., Chou, H., & Lin, C. (2004). Comparison of tongue functions between mature and tongue-thrust swallowing-an ultrasound investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 125, 562-570.
- Reilly, S., & Skuse, D. (1992). Characteristics and management of feeding problems of young children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 379-388.
- Ruby, D. O., & Matheny, W. D. (1962). Comments on growth of cerebral palsied children. *Journal of the American Dietetic Association*, 40, 525-527.
- Samson-Fang, L. J., & Stevenson, R. D. (2000). Identification of malnutrition in children with cerebral palsy: Poor performance of weight-for-height centiles. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42, 162-168.
- Schwartz, J. L., Niman, C. W., & Gisel, E. G. (1984). Chewing cycle in 4- and 5-year-old normal children: An index of eating efficacy. *The American Journal of Occupational Therapy*, 38, 171-175.
- Seo, B. Y., Chung B. I., & Choi, O. S. (2004). *Korean - Pictorial Test of Intelligence (PTI)*. Seoul: ChungAng Aptitude Publishing Co. Ltd.
- Song, M. H., Kim, H. J., Nam, S. H., Kim, Y. J. (1992). Eating handicaps: Rehabilitation of feeding function for handicapped child who has feeding disorder. *The Korean Academy of Pediatric Dentistry*, 19, 192-197.
- Waterman, E. T., Koltai, P. J., Downey, J. C., & Cacace, A. T. (1992). Swallowing disorders in a population of children with cerebral palsy. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 24, 63-71.
- Workinger, M. S. (2005). *Cerebral palsy resource guide for speech-language pathologists*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.
- Youn, B. W. (1987). *The understanding and the rehabilitation of feeding disability*. Daegu: Yohanbaoro Nursery.