

경직성 뇌성마비가 있는 학령기 아동의 학교기반 신체 활동수행력에 영향을 주는 요인

김원호[†]

울산과학기술대학교 물리치료학과

Predictors Related to Activity Performance of School Function Assessment in School-aged Children with Spastic Cerebral Palsy

Won-Ho Kim, PhD, PT[†]

Department of Physical Therapy, Ulsan College

Received: January 8, 2019 / Revised: January 10, 2019 / Accepted: April 3, 2019
© 2019 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: This study examined the factors related to school-based activity performance in school-aged children with spastic cerebral palsy (CP).

METHODS: The Gross Motor Function Systems (GMFCS), Manual Ability Classification System (MACS), Communication Function Classification System (CFCS) as functional classifications, and the physical activity performance of the School Function Assessment (SFA) were measured in 79 children with spastic CP to assess the student's performance of specific school-related functional activities.

RESULTS: All the function classification systems were correlated significantly with the physical activity

performance of the SFA ($r_s = -.47$ to $-.80$) ($p < .05$). The MACS ($\beta = .59$), GMFCS ($\beta = .23$), CFCS ($\beta = .21$), and age ($\beta = -.15$) in order were predictors of the physical activity performance of the SFA (84.8%) ($p < .05$).

CONCLUSION: These functional classification systems can be used to predict the school-based activity performance in school-aged children with CP. In addition, they can contribute to the selection of areas for intensive interventions to improve the school-based activity performance.

Key Words: Cerebral palsy, Functional classification systems, School function assessment

I. 서론

뇌성마비는 비대칭 자세 및 반사, 비정상적 근육긴장도 등을 보이면서 원활한 움직임을 수행하지 못하고 더 나아가 또래에 맞는 활동이나 사회참여에 제한을 받는 만성적인 상태이다[1,2]. 따라서 사회구성원으로 서 역할을 수행할 수 있도록 하기 위해 다양한 형태의 치료와 교육이 지속적 필요하다.

[†]Corresponding Author : Won-Ho Kim
whkim@uc.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0002-8984-8328>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

학령기 이전 뇌성마비 아동들은 주로 운동발달 또는 보행능력 증진을 위한 치료를 제공받지만, 학령기 뇌성마비 아동들은 사회구성원으로서 필요한 기본적 역할 수행과 관련된 지식 및 활동 그리고 더 나아가 직업에 대한 교육 및 훈련을 받는다[3]. 하지만 많은 뇌성마비 아동들은 학교 교육활동에 참여하는데 어려움을 보이는 것으로 보고 되고 있으며, 더 나아가 성인이 되었을 때 사회 활동에 어려움을 호소한다[4,5]. van Gorp 등[2]은 뇌성마비가 있는 경우 20세 중반 이후 지역사회 참여 및 여가활동에서 상당히 어려움을 보이고 있기 때문에 학령기부터 이를 고려한 중재가 필요하다고 보고하였다. 이를 위해서는 우선 적절한 평가가 우선되어야 한다.

국제 기능, 장애, 그리고 건강 분류(International classification of functioning, disability, and health, ICF)가 제시됨에 따라 활동 및 참여수준을 반영한 평가와 중재들이 개발 되어져 왔다. 임상에서 흔히 사용되는 활동 및 참여수준의 평가도구에는 기능적 결과들(outcomes)과 기능분류체계들이 있다. 기능적 결과 측정을 위해 흔히 사용되는 것이 대동작기능측정(Gross Motor Function Measure), 바텔 지수, 소아장애평가척도(Pediatric Evaluation of Disability Inventory), 그리고 학교 환경을 반영한 학교 기능평가(School Function Assessment, SFA)가 있다. 이러한 기능적 결과들은 아동의 현재 기능적 활동능력 상태를 파악하기 위해 그리고 중재 전후 변화 정도를 알아보기 위해 사용된다.

한편, 기능분류체계에는 대동작기능분류체계(Gross Motor Function Classification System, GMFCS), 손기능분류체계(Manual Function Classification System, MACS), 의사소통분류체계(Communication Function Classification System, CFCS) 등이 있다. 이러한 기능분류체계들은 뇌성마비 아동을 기능 수준에 따라 분류하기 위한 것으로, 치료사들 사이 및 부모와의 의사소통을 원활히 하는데 도움을 줄 뿐만 아니라 임상환경 및 다양한 연구에서 사용되고 있다[6]. 이전에 사용하여 온 마비부위(예, 양하지마비, 사지마비 등) 또는 마비유형(경직성, 혼합형 등)에 따른 신경학적 분류는 분류기준의 모호성이 일부 있고 특히 기능상태를 잘 설명하지 못하기 때문에 유용성이 떨어지는 것으로 보고되었다

[7]. 하지만 기능분류체계들은 측정시간 신뢰성이 높을 뿐만 아니라 기능분류 수준에 따라 기능적 능력에서 차이가 있기 때문에 뇌성마비 아동의 기능 상태를 잘 설명할 수 있다[8].

많은 연구들이 기능적 결과들과 기능분류체계 사이 관련성에 대해 보고하여 왔다. 대부분의 연구에서 기능분류체계들은 기능적 결과인 대동작기능측정, 일상생활 활동, 또는 사회참여들과 상관이 높다고 하였다[4,9]. 더 나아가 일부 연구들은 기능적 결과를 설명하는데 기능분류체계들이 얼마나 기여하는지를 보고하였다. Park과 Kim [10]은 다중회귀분석을 통해 소아장애평가 척도에 대한 GMFCS, MACS, 그리고 CFCS의 설명력이 65%에서 79%까지 라고 보고하였다. Öhrvall 등[11] 역시 MACS와 GMFCS가 소아장애평가척도를 예측하는 주요 요인으로서 설명력이 66~76%이라고 보고하였다. 이는 기능분류체계들이 기능적 결과를 예측하는 주요 요인임을 보여주는 것이다.

하지만 임상환경에서 흔히 사용되는 이러한 평가도구들은 학교환경을 반영하지 않아 학교 환경에서 아동의 활동수행 정도를 명확히 이해하는데 어려움이 있다. 학령기가 되면 부모들의 관심은 아동이 학교활동을 얼마나 잘 수행하는 지에 있지만 임상적인 평가들만으로 학교기반 신체 활동수행력을 추측하기 쉽지 않다. 따라서 ICF 개념을 바탕으로 개발된 평가도구가 SFA이다. 이 평가도구는 준거-참조 검사(Criterion-referenced test)이고 초등학교 환경에서 장애학생의 학업과 관련된 기능수준을 평가하기 위함이다[12]. 이 도구는 교육 및 사회측면에서 필요한 비교육적인 기능적 활동능력을 측정하는 것으로, 그 결과에 따라 개별 지원 및 중재프로그램을 작성하고 실행하는데 사용할 수 있다[13].

그러나 SFA는 평가하는데 시간이 40~50분 정도 걸리는 단점이 있어, 간단한 정보만으로 SFA 점수 정도를 예측할 수 있는 요인에 대한 연구가 필요하다. Öhrvall 등[11]과 Park과 Kim [10]의 연구처럼 뇌성마비 아동의 기능 상태를 알려주는 간편한 기능분류체계들이 SFA를 예측하는데 사용될 수 있을 것으로 생각된다. 학교기반 신체 활동수행력을 예측하기 위해 GMFCS만을 이용한 연구는 있지만[14] 다른 기능분류체계들과 신

Table 1. General Characteristics of the Subjects

(N=79)

		Mean±Standard deviation	Numbers (%)
	Age (yrs.)	10.531±3.235	
	Height (cm)	130.834±37.652	
	Weight (kg)	34.747±19.084	
Gender	Male		44 (55.696)
	Female		35 (44.304)
Type	Quadriplegia		65 (82.279)
	Diplegia		14 (17.721)

체 활동수행력 사이 관련성에 대한 연구가 거의 없다. 뇌성마비 아동의 학교기반 신체 활동수행력을 예측하기 위해 뇌성마비 아동의 현재 정보 즉, 여러 가지 기능 분류체계들과 더불어 아동에 대한 기본적인 인구학적 정보를 활용한 예측모형을 제시하는 것은 임상치료사들이 아동의 학교기반 활동수행력을 예측하고 부모 및 교사들과 의사소통을 원활히 하는데 도움이 될 것이다.

이에 이 연구는 학교환경을 기반으로 교육활동을 수행하는데 필요한 기본적인 신체 활동수행력과 임상에서 사용되는 기능분류체계들 사이 어떤 관련성이 있는지를 알아보고, 학교기반 신체 활동수행력을 예측하는데 어떤 기능분류체계들이 가장 적절한지를 알아보기 위해 시행되었다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

이 연구는 경직성 뇌성마비로 진단 받고 일반학교 또는 특수학교에 재학 중인 아동 79명을 대상으로 실시되었다. 연구 참여 아동 또는 부모에게 연구의 목적을 설명을 하였고 동의하는 사람을 대상으로 연구가 진행되었다. 또한 00대학교 기관윤리위원회의 승인을 받고 진행되었다. 반마비 아동인 경우 대상자 수가 적을 뿐만 아니라 기능적 활동 수준이 높아 GMFCS 분포를 높은 수준(Ⅰ 또는 Ⅱ)으로 편향되게 만들어 연구결과를 왜곡할 우려가 있기 때문에[7] 대상자에서 제외하였다. 참여 대상자 중 남자는 44명이었고 여자는 35명이었다. 사지마비가 82.3%로 다수를 차지하였다(Table 1).

2. 측정

이 연구는 단면적 설계로서 대상자 모두에게 다음과 같은 평가를 실시하였다. 평가는 2017년 9월부터 11월 까지 이었다. 기본적인 인구학적 정보와 함께 SFA, GMFCS, MACS, 그리고 CFCS에 대해 자료를 수집하고 기록하였다. 임상 3년차 이상의 아동전문 물리치료사가 평가를 실시하였다.

SFA는 초등학교에서 교육적 및 사회적 측면에서 참여수준을 알려주는 것으로, 학교 기반 기능적 과제에 대한 학생의 수행력을 측정하는 도구이다[15]. SFA는 3부분으로 구성되어 있다: 참여(Ⅰ), 과제 지지(Ⅱ)와 활동수행력(Ⅲ). 참여는 6가지 환경에서 학생의 참여수준을 측정하는 영역이고, 과제지지는 과제수행 동안 신체적 및 인지/행위적 보조와 적응 정도를 측정한다. 마지막으로 활동수행력은 신체적 측면 및 인지/행위적 측면에서 학교와 관련된 과제 즉, 이동하기, 계단 오르내리기, 재료사용하기, 학교 규칙 따르기, 필요한 의사소통하기 같은 과제를 수행하는 활동수준을 측정한다. 참여(Ⅰ)와 과제 지지(Ⅱ) 영역에서 문제가 있는 경우 활동수행력(Ⅲ) 통해 보다 세밀하게 평가함으로써 학생의 기능적인 수행능력을 자세히 평가할 수 있다. 이전 연구에 의하면 신체 활동수행력은 참여수준을 잘 설명하는 변인이고[16], 물리치료의 주요 분야가 신체 움직임 관련 분석과 치료이기 때문에, 이 연구에서는 학교관련 인지/행동적 측면보다 신체 활동수행력만을 평가하고 분석에 이용하였다. 신체 활동수행력은 4점 척도로 기록된다. 1점은 전혀 수행하지 못하고 그리고 4점은 일관되게 수행하는 것을 의미하는 것으로 점수가 높아지면 수행

능력이 좋음을 의미한다. 평가항목은 총 12가지로서 교실이동하기, 자세유지하기 및 변경하기, 여가활동, 움직이면서 조작하기, 수업준비와 마무리하기, 교구사용, 먹기와 마시기, 개인위생, 의복관리, 계단 오르내리기, 글쓰기, 그리고 컴퓨터 사용으로 구성되어 있다. 이 평가도구의 내적일치도인 Cronbach α 계수는 .92~.98이다[12]. 한글판 SFA의 신뢰도 역시 높은 것으로 보고되었다[17].

뇌성마비 아동의 기능적 상태에 대한 분류를 위해 임상에서 흔히 사용되는 GMFCS, MACS, 그리고 CFCS를 적용하였다. GMFCS는 1997년에 1차 개발되었으며 2007년에 2차로 개정되어 2~18세 아동에게 적용된다. 아동의 대동작운동기능을 다섯 수준으로 구분한 순서척도이다. I 수준은 아무런 제한 없이 걸을 수 있는 경우, II 수준은 제한은 있지만 걸을 수 있는 경우, III 수준은 체간의 지지 없이 지팡이나 목발, 혹은 위커를 사용해 걸을 수 있는 경우, IV 수준은 제한은 있지만 전동 휠체어나 다른 이동수단을 사용하여 스스로 이동할 수 있는 경우, V 수준은 보조 기구를 사용해도 이동성에 심각한 제한이 있는 경우이다[18]. 신뢰도가 높은 편이다[19].

아동의 미세운동 기능을 평가하기 위해 손 기능 정도를 평가하는 MACS를 사용하였다. 2006년 Eliasson 등[20]에 의해 개발된 것으로, 역시 다섯 수준으로 된 순서척도이다. 아동이 양손과 팔을 이용하는 능력에 따라 분류된다. 물체를 쉽고 성공적으로 다루면 I 수준, 손으로 물체를 다루지만 다루는 능력과 속도가 약간 떨어지는 경우 II 수준, 손으로 물체를 다루기가 어렵고 물체를 다루기 위해 준비나 조정이 필요하면 III 수준, 손으로 물체를 다루는데 제한이 있으며 조정을 해준 상태에서도 제한이 있을 경우 IV 수준, 손으로 물체를 다룰 수 없거나 단순한 동작을 수행하는 능력도 제한적인 경우 V 수준으로 평가한다. 이 도구의 신뢰도는 높다[20,21].

또한 아동의 의사소통의 효율성을 알아보기 위해 CFCS를 사용하였다. CFCS는 2011년 Hidecker 등[21]에 의해 개발된 것으로 4~18세 아동에게 적용된다. 역시 다섯 수준으로 있는 순서척도를 사용한다. 뇌성마비

아동이 의사소통, 즉 말하기와 듣기 능력을 평가하는 것으로 언어적, 비언어적 형태, 보조도구 사용, 및 친숙한 사람과 친숙하지 않은 사람 등의 요소를 고려한다. 의사소통 상대자가 친숙한지 아닌지에 관계없이 효과적인 화자와 청자의 역할을 수행할 수 있는 경우 I 수준, 친숙하거나 친숙하지 않은 대화 상대자와 느리지만 효과적으로 의사소통하는 경우 II 수준, 친숙한 상대와 효과적으로 의사소통하는 경우 III 수준, 친숙한 상대와 화자와 청자의 역할을 일관성 있게 바꾸지 못하지만 때때로 친숙한 상대와는 효과적으로 의사소통하는 경우 IV 수준, 그리고 친숙한 상대와도 의사소통이 어려운, 화자와 청자 역할에 모두 제한이 있는 경우 V 수준으로 평가한다. Hidecker 등[22]은 전문가인 경우 측정자간 신뢰도 및 검사-재검사 신뢰도가 높다고 하였다.

4. 분석

참여 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하였다. SFA의 신체 활동수행력과 기능분류체계들 사이 상관성은 스피어만 상관관정을 사용하여 분석하였다. 또한 단계식 다중회계분석을 이용하여 신체 활동수행력에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 분석에 이용된 변인은 인구학적 정보(성별과 나이), 마비부위, 기능분류체계(GMFCS, MACS, 그리고 CFCS)이었다. 유의수준 α 는 .05로 정하였다.

III. 연구결과

SFA의 신체 활동수행력과 임상에서 흔히 사용하는 기능분류체계들 사이 상관성을 알아본 결과, SFA의 신체 활동수행력 점수는 CFCS, MACS, 그리고 GMFCS의 등급과 유의한 상관을 보였다. 특히 MACS와 GMFCS의 상관계수는 각각 .80와 .73로서 신체 활동수행력과 높은 상관을 보였다($p < .05$)(Table 2). 참여대상자의 인구학적 특성 중 나이 요인을 반영하기 위해 상관분석을 하였으나 유의한 관련이 없었다.

SFA의 신체 활동수행력 점수에 임상적인 기능분류체계들이 얼마나 영향을 주는지를 알아보기 위해 다중회귀분석을 실시한 결과, CFCS, MACS, GMFCS, 그리

Table 2. Correlation Between the Activity Performance Scores of the SFA and Classification Systems

	Age	CFCS	GMFCS	MACS
Activity performance scores of the SFA	.181	-.472*	-.731*	-.804*

SFA, School Function Assessment; CFCS, Classification Function Communication System; GMFCS, Gross Motor Function Classification System; MACS, Manual Ability Classification System. * $p<.05$

Table 3. Predictors Related to the Activity Performance Scores of the SFA

Factors	Unstandardized Coefficients	Std. Error	Standardized Coefficients	t	p
Constant	641.821	46.671		13.751	.000
MACS	-66.184	9.432	-.594	-7.025	.000
GMFCS	-27.843	9.405	-.231	-2.967	.004
CFCS	-29.184	7.757	-.213	-3.774	.000
Age	7.445	2.363	.154	3.156	.003

Adjusted R Square=.848, $F=95.712$ ($p<.000$).

SFA, School Function Assessment; CFCS, Classification Function Communication System; GMFCS, Gross Motor Function Classification System; MACS, Manual Ability Classification System.

고 나이는 SFA의 신체 활동수행력에 유의한 영향을 주는 요인으로 선정되었다($p<.05$). 또한 그 영향 정도는 MACS, CFCS, GMFCS, 그리고 나이 순으로 SFA의 신체 활동수행력에 영향을 주었다(Table 3). 참여대상자의 인구학적 변인 중 나이만 유일하게 SFA의 신체 활동수행력에 영향을 주는 요인으로 선정되었다. 하지만 성별과 마비부위는 영향을 주는 요인으로 선정되지 못하였다($p>.05$).

IV. 고찰

세계보건기구는 ICF 틀을 제시하였다. 이에 따르면, 신체 구조와 기능 및 참여와 활동은 건강상태에 상호 영향을 주며 개인적 요소 및 환경 요소 또한 건강상태에 영향을 준다. 즉, ICF에서 제시한 장애에 대한 개념은 개인적 요소뿐만 아니라 환경적 요소 안에서 개인의 수행력을 평가하는 것이 중요함을 부각시켰다. 학교라는 특수한 환경은 뇌성마비 아동들의 교육 참여를 위한 활동능력에 영향을 줄 수 있다. 따라서 이 연구는 학령기 경직성 뇌성마비 아동을 대상으로 학교 교육에서

요구되는 신체 활동수행력과 임상환경에서 주로 사용하는 기능분류체계들 사이에 어떤 관련이 있는지를 알아보는데 그 목적이 있었다. 이러한 결과는 학교환경에서 뇌성마비 아동의 신체 활동수행력에 대한 이해도가 높은 교사와 임상적인 기능분류체계들에 익숙한 치료사 그리고 부모 사이 의사소통을 촉진시키는데 기여할 것이다. 학교환경 내에서 아동의 신체 활동수행력 정도를 예측하는 요인을 알아본 결과, 기능분류체계들과 학교기반 신체 활동수행력 사이 상관이 높은 편이었고, 또한 이러한 기능분류체계들은 신체 활동수행력에 상당한 영향을 주는 요인으로 나타났다.

상관성 분석결과, 손기능을 알아보는 MACS와 대동작 기능을 알아보는 GMFCS는 학교기반 신체 활동수행력과 높은 상관을 보였지만, 언어기능을 알아보는 CFCS는 보통 정도의 상관을 보였다. 이전 연구에 의하면 이들 기능분류체계는 활동, 참여, 그리고 삶의 질과 관련이 있는 것으로 보고되었다[23-25]. GMFCS와 MACS는 일상 중 ICF의 활동수준에 해당하는 이동능력 및 일상생활동작과 각각 유의한 상관이 있었다[10]. SFA의 신체 활동수행력은 ICF 개념에서 활동수준에

해당하는 것으로 수행 환경이 가정이나 일상이 아닌 학교인 것이 특징인 것이다. 이 연구 결과 SFA의 신체 활동수행력 역시 기능분류체계들과 상관이 높게 나왔다. 이는 이전의 연구와 동일한 결과이다[14]. 이는 이들 기능분류체계들이 학교기반 신체 활동수행력을 알아 보는데 필요한 요인임을 보여주는 것이다.

이 연구에서 다중회귀분석을 실시한 결과, 인구학적 요인 중 나이만이 선정되었고 기능분류체계들은 모두 중요 요인으로 포함되었으며 설명력은 84.8%로 매우 높았다. 즉 MACS, CFCS, GMFCS 수준, 그리고 나이만으로 SFA의 활동수행력의 점수를 상당히 예측할 수 있음을 의미한다. 예측을 위한 회귀식은 다음과 같다: SFA 활동수행력 $=(-66.18 \times \text{MACS}) + (-29.18 \times \text{CFCS}) + (7.44 \times \text{AGE}) + (-27.84 \times \text{GMFCS}) + 641.82$. 나이는 상관 분석 결과 학교기반 신체 활동수행력과 유의한 관련이 없었지만, 기능분류체계들과 함께 복합적으로 고려할 때 의미 있는 변수로 작용하였다.

학교기반 신체 활동수행력에 미치는 상대적 영향력 크기는 MACS($\beta=-.59$), GMFCS($\beta=-.23$), CFCS($\beta=-.21$), 그리고 나이($\beta=.15$) 순이었다. SFA에 대한 연구가 적어 직접 비교는 어렵지만, 소아장애평가척도의 세부항목인 자기관리는 MACS가 이동성은 GMFCS가 가장 잘 설명하는 요인이었다[11]. 비슷하게, SFA의 신체 활동수행력에 대한 총 12개의 문항 중 팔을 이용한 조작움직임이 우세한 항목은 컴퓨터 사용, 교육자료 다루기, 먹기 및 마시기 등 6가지였고 이동능력이 우세하게 필요한 문항은 계단 오르내리기, 교실이동하기, 자세유지하기 및 균형잡기 등 4가지이었다. 나머지 항목은 조작과 이동움직임이 함께 필요한 항목이었다. 따라서 기본적으로 손기능과 관련된 MACS와 이동능력과 관련된 GMFCS가 학교기반 신체 활동수행력에 영향을 주는 것은 예측될 수 있다고 여겨지지만 언어능력과 관련된 CFCS가 포함된 것은 예측하기 쉽지 않은 결과이다. 하지만 이전의 연구에 따르면, CFCS는 GMFCS 및 MACS와 유의한 상관을 보였다. 이는 언어기능이 운동기능과 관련이 있음을 의미하는 것으로, Coleman 등[26]은 회귀분석을 통해 GMFCS가 언어기능을 38% 설명할 수 있다고 하였다. Parkes 등[27]은 GMFCS 수준이

높은 경우 말하기 능력 저하 및 과도한 침 흘림 현상이 있다고 하였다. 또한 언어기능 상실을 보이는 경우 운동기능과 밀접한 뇌영역인 대뇌질질 및 바닥핵 병변과 관련이 있다는 연구가 있다[28]. 이러한 연구들은 운동기능과 언어기능이 관련성을 지지하는 연구결과이다. 이 연구에서도 비슷한 결과를 보인 것이다. 타인과 의사소통을 원활히 하기 위해서는 표현을 위한 운동기능이 필요하기 때문에 언어기능과 운동기능은 서로 관련이 깊은 것으로 보인다. 하지만 구체적으로 언어기능이 학교기반 활동수행력과 어떻게 상호작용하는지에 대한 추후 연구가 필요할 것이라 생각된다. 이 연구에서 학교 내 신체 활동수행력은 손기능과 이동능력에 상대적으로 크게 영향을 받는 것으로 나타났기 때문에 이를 반영한 중재전략은 학령기 뇌성마비아동에게 중요한 것이다.

학령기 아동에서 학교생활은 중요하다. 따라서 학교 참여 및 활동에 대한 평가와 이를 바탕으로 설계된 중재 및 지원 방향을 결정해야 하기 때문에 SFA는 중요한 평가도구 중 하나이다. 하지만 SFA에 대한 이전 연구는 SFA의 타당성과 신뢰도에 대한 것이었다[29,30]. 학교 기능평가와 기능분류체계들 사이 관련성에 대한 연구는 거의 없어서 이 연구의 결과와 어떤 차이가 있는지에 구체적인 비교를 할 수 없었다. 최근 Rabinovich 등[14]은 기능분류체계와 SFA 활동수행력 사이 관련성을 보고하였지만, GMFCS만을 고려한 연구이었다. 기능분류체계들과 다양한 형태의 임상적 결과들 사이 관련성에 대한 이전의 연구들을 살펴보면, 기능분류체계들은 다양한 임상 결과들을 설명 또는 예측하는데 주요하게 작용하는 것으로 보고되고 있다[31]. 구체적으로 Park와 Kim [10]은 소아장애평가척도에 MACS 및 GMFCS가 중요하게 영향을 주는 요인이라고 보고하였고, Palisano 등[32]은 GMFCS가 대동작기능측정을 잘 설명하는 요인이라고 보고하였다. 더 나아가 최근에는 GMFCS 수준에 따른 대동작기능측정 점수와 소아장애 평가척도 점수의 임계값을 보고한 연구도 있었다[33]. 이 연구에서도 비슷하게, 모든 기능분류체계들이 학교기반 신체 활동수행력에도 관련성이 높음을 보여주었다. 이 연구는 학교기반 참여에 가장 영향을 주는 신체

활동수행력을 예측하는데 임상적으로 흔히 사용되고 있는 GMFCS, MACS, 그리고 CFCS 같은 기능분류체계들이 의미 있는 요인이고, 기능분류체계 결과 값을 활용하여 SFA의 신체 활동수행력 점수를 예측할 수 있는 근거를 제공했다는 데 의미가 있다. 현실적으로 SFA는 평가를 수행하는데 많은 시간이 소용되기 때문에 간편한 기능분류체계를 활용한 학교기반 신체 활동수행력을 추정하는 것은 유익한 방법이 될 수 있다.

고전적으로 사용하여 온 신경학적 분류방법인 마비 부위와 마비유형은 뇌성마비 아동의 기능적 활동에 영향을 주는 요인일 수 있다. 하지만 마비유형 또는 마비 부위에 따른 분류 기준이 모호하여 평가자들 사이 일치를 떨어지기 때문에[7] 기능적 활동의 차이를 발견하기 어렵고 신뢰하기도 힘들다[6]. 따라서 뇌성마비 아동의 기능상태를 묘사하기 위해 신경학적 분류방법보다 기능분류체계를 사용하는 것이 적절하다고 보고되고 있다[7,34]. 이 연구에서도 신경학적 분류방법 중 마비부위는 SFA의 신체 활동수행력에 영향을 주는 변인이 아님을 확인할 수 있었다. 하지만 경직성 마비 아동만을 대상으로 하였기에 마비유형에 따른 영향은 확인할 수 없었다.

이 연구는 일부 제한점이 있다. 첫째, 신체 활동수행력에 영향을 줄 수 있는 요인은 개인적 요인과 환경적 요인이 있지만, 이 연구에서는 개인적 요인 중 기능상태와 인구학적 정보만을 고려하여 분석하였다. 이전 연구에 의하면 지적 수준이 기능분류체계들 및 활동제한과 상관이 있다고 보고되었지만[35], 지적 수준을 고려하여 분석하지 않았다. 또한 학습환경 같은 외부 환경적인 요인을 고려하지 않은 점이 있다. 하지만 기능분류체계와 인구학적 정보는 SFA의 신체 활동수행력을 84.8% 설명할 수 있다는 결과를 보였기 때문에 나머지 고려되지 않은 변수들의 영향은 상대적으로 적다고 할 수 있다. 향후 연구에서는 설명력을 더욱 높이기 위해 지적 수준 및 외부 환경 등을 포함한 연구가 이루어져야 할 것이다. 둘째, SFA의 한 영역만을 사용하였다는 점이다. 학교교육의 궁극적 목표는 아동이 학교 수업에 참여하는 비율을 높이는 것이며, 신체 활동수행력이 학교 수업 참여에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로

보고되었다[16]. 또한 물리치료의 주요 관심사이기 때문에 SFA의 활동수행력 중 인지/행동적 측면은 제외하고 신체 활동수행력만을 분석하였다. 또한 차후 연구에서는 기능분류체계 수준에 따른 SFA 점수들의 임계값(cut off value)을 알아보는 것이 필요하며 이를 통해 임상치료사에게 더 많은 정보를 제공하는 것이 가능할 것이다.

V. 결론

이 연구는 경직성 뇌성마비 아동을 대상으로 학교기반 신체 활동수행력에 영향을 주는 요인을 알아보기 위해 시행되었다. 그 결과 임상 치료사들이 흔히 사용하는 MACS, GMFCS, CFCS, 그리고 나이가 주요 요인이었다. 따라서 학령기 아동의 학교기반 신체 활동수행력을 예측하는데 이들 기능분류체계를 활용하는 것이 유용할 것이라 여겨진다. 또한 학교기반 신체 활동수행력을 높이기 위해 집중적으로 중재해야 할 영역을 선정하는데 기여할 것이라 생각된다.

Acknowledgements

이 논문은 2018년 울산과학기술대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행됨.

References

- [1] Barnes D, Linton JL, Sullivan E, et al. Pediatric outcomes data collection instrument scores in ambulatory children with cerebral palsy: an analysis by age groups and severity level. *J Pediatr Orthop*. 2008;28(1):97-102.
- [2] Case-Smith J. *Occupational Therapy for Children* (5th ed). Mosby. 2005.
- [3] Coleman A, Weir KA, Ware RS, et al. Relationship between communication skills and gross motor function in preschool-aged children with cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(11):2210-7.
- [4] Compagnone E, Maniglio J, Camposo S, et al. 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). *Res Dev Disabil.* 2014;35(11):2651-7.
- [5] Coster WJ, Deeney T, Haltiwanger J, et al. *School Function Assessment, User's manual.* San Antonio : Psychological Corp. 1998.
- [6] Davies PL, Soon PL, Young M, et al. Validity and reliability of the school function assessment in elementary school students with disabilities. *Phys Occup Ther Pediatr.* 2004;24(3):23-43.
- [7] Effgen SK, McCoy SW, Chiarello LA, et al. Outcomes for students receiving school-based physical therapy as measured by the school function assessment. *Pediatr Phys Ther.* 2016;28(4):371-8.
- [8] Eliasson AC, Krumlinder-Sundholm L, Rösblad B, et al. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: Scale development and evidence of validity and reliability. *Dev Med Child Neurol.* 2006;48(7):549-54.
- [9] Gates PE, Otsuka NY, Sanders JO, et al. Relationship between parental PODCI questionnaire and School Function Assessment in measuring performance in children with CP. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(9):690-5.
- [10] Gray L, Ng H, Bartlett D. The gross motor function classification system: an update on impact and clinical utility. *Pediatr Phys Ther.* 2010;22(3):315-20.
- [11] Gunel MK, Mutlu A, Tarsuslu T, et al. Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr.* 2009;168(4):477-85.
- [12] Hidecker MJ, Paneth N, Rosenbaum PL, et al. Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2011;53(8):704-10.
- [13] Himmelmann K, Lindh K, Hidecker MJ. Communication ability in cerebral palsy: a study from the CP register of western Sweden. *Eur J Paediatr Neurol.* 2013;17(6):568-74
- [14] Howard J, Soo B, Graham HK, et al. Cerebral palsy in Victoria: motor types, topography and gross motor function. *J Paediatr Child Health.* 2005;41(9-10):479-83.
- [15] Huang CY, Tseng MH, Chen KL, et al. Determinants of school activity performance in children with cerebral palsy: a multidimensional approach using the ICF-CY as a framework. *Res Dev Disabil.* 2013;34(11):4025-33.
- [16] Hwang JL, Davies PL. Rasch analysis of the School Function Assessment provides additional evidence for the internal validity of the activity performance scales. *Am J Occup Ther.* 2009;63(3):369-73.
- [17] Jain A, Sponseller PD, Shah SA, et al. Subclassification of GMFCS Level-5 cerebral palsy as a predictor of complications and health-related quality of life after spinal arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(21):1821-8.
- [18] Majnemer A, Shevell M, Law M, et al. Participation and enjoyment of leisure activities in school-aged children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50(10):751-8.
- [19] Malt MA, Aarli A, Bogen B, et al. Correlation between the Gait Deviation Index and gross motor function (GMFCS level) in children with cerebral palsy. *J Child Orthop.* 2016;10(3):261-6.
- [20] Morris C, Barlett D. Gross motor function classification system: Impact and utility. *Dev Med Child Neurol.* 2004;46(1):660-5.
- [21] Öhrvall AM, Eliasson AC, Löwing K, et al. Self-care and mobility skills in children with cerebral palsy, related to their manual ability and gross motor function classifications. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52(11):1048-55.
- [22] Palisano RJ, Hanna SE, Rosenbaum PL, et al. Validation of a model of gross motor function for children with

- cerebral palsy. *Phys Ther.* 2000;80(10):974-85.
- [23] Park EY, Kim WH. Relationship between activity limitations and participation restriction in school-aged children with cerebral palsy. *J Phys Ther Sci.* 2015a;27(8):2611-4.
- [24] Park EY, Kim WH. Relationship between function classification systems and the PEDI functional skills in children with cerebral palsy. *Phys Ther Kor.* 2014;21(3):55-62.
- [25] Park EY, Kim WH. Relationship between the gross motor function classification system and functional outcomes in children with cerebral palsy. *Indian J Sci Technol.* 2015b;8(18):75902-7.
- [26] Park EY, Lee YJ, Kim WH. Reliability of the manual ability classification system for children with cerebral palsy. *Phys Ther Kor.* 2010;17(1):62-8.
- [27] Parkes J, Hill N, Platt MJ, et al. Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Dev Med Child Neurol.* 2010;52(12):1113-9.
- [28] Paulson A, Vargus-Adams J. Overview of Four Functional Classification Systems Commonly Used in Cerebral Palsy. *Children (Basel).* 2017;4(4).
- [29] Pfeifer LI, Silva DB, Funayama CA, et al. Classification of cerebral palsy: association between gender, age, motor type, topography and Gross Motor Function. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67(4):1057-61.
- [30] Rabinovich RV, Patel NV, Gates PE, et al. The Relationship between the School Function Assessment (SFA) and the Gross Motor Function Classification System (GMFCS) in Ambulatory Patients with Cerebral Palsy. *Bull Hosp Jt Dis.* 2015;73(3):204-9.
- [31] Rosenbaum P. Cerebral palsy in the 21st century: is there anything left to say? *Neuropediatrics.* 2009;40(2):56-60.
- [32] Schenker R, Coster W, Parush S. Participation and activity performance of students with cerebral palsy within the school environment. *Disabil Rehabil.* 2005;27(10):539-52.
- [33] Sin YN, Park SH, Lee JY, et al. Validity and reliability of the Korean version of the school function assessment. *Korean J Soc Occup Ther.* 2014;22(4):27-37.
- [34] van Gorp M, Van Wely L, Dallmeijer AJ, et al. Long-term course of difficulty in participation of individuals with cerebral palsy aged 16 to 34 years: a prospective cohort study. *Dev Med Child Neurol.* 2019;61(2):194-203.
- [35] Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. *Dev Med Child Neurol.* 2000;42(5):292-6.