



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)



보건학 박사학위논문

# 학령기 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도 관련요인

전남대학교 대학원

보 건 학 협 동 과 정

김 희 영

2012년 8월



보건학 박사학위논문

# 학령기 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도 관련요인

전남대학교 대학원

보 건 학 협 동 과 정

김 희 영

2012년 8월



# 학령기 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도 관련요인

이 논문을 보건학 박사학위 논문으로 제출함

전남대학교 대학원

보 건 학 협 동 과 정

김 희 영

지도교수 최 진 수

김희영의 보건학 박사 학위논문을 인준함

심사위원장 이정애 (인)

심 사 위 원 홍석진 (인)

심 사 위 원 이삼규 (인)

심 사 위 원 정은경 (인)

심 사 위 원 최진수 (인)

2012년 8월



## 목 차

국문초록 .....	ii
I. 서론 .....	1
II. 연구대상 및 방법 .....	6
III. 연구결과 .....	20
IV. 고찰 .....	38
V. 결론 .....	44
VI. 참고문헌 .....	45
영문초록 .....	52
부록 .....	55



# 학령기 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도 관련요인

김 희 영

전남대학교대학원 보건학 협동과정

(지도교수 : 최진수)

(국문초록)

## 연구배경

이 연구는 국제 기능·장애·건강 분류(International classification of functioning, disability and health; ICF)를 기반으로 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관련요인을 분석하여, 체계적인 글씨쓰기 평가와 중재를 위한 자료를 제공하고자 하였다.

## 방법

2011년 7월 4일부터 8월 29일까지 광주광역시 내 일반·특수학교에 재학 중인 뇌성마비 아동 103명을 대상으로 하였고, 최종 96명의 자료를 분석하였다. 뇌성마비 아동의 글씨쓰기는 속도와 명료도로 나누어 평가하였다. 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관련요인은 ICF의 건강관련 구성요소에 따라 분류하였는데 개인적 요인에서 성별, 연령, 교육수준, 우세손, 뇌성마비 타입이었고, 환경적 요인에서 글씨쓰기 보조도구, 앉기 보조도구, 책상 형태이었으며 신체구조에서 마비부위이었다. 신체기능에서는 인지기능의 지남력, 시지각, 공간지각, 운동실행, 시운동조직화, 사고조작, 감각기능의 고유수용성감각, 촉각, 근력기능의 상지근력, 파악력, 과지력, 운동기능의 양측협응, 상지속도이었고, 활동 및 참여에서 앉은 자세균형, 필기도구 쥐는 자세이었다.



## 결과

글씨쓰기 속도의 관련요인은 신체기능에서는 인지기능의 시운동조직화, 시지각, 사고조작, 지남력, 공간지각, 운동실행, 감각기능의 고유수용성감각, 촉각, 근력기능의 어깨 벌림, 아래팔 엮침, 아래팔 뒤침, 운동기능의 양측협응, 상지속도이었고, 활동 및 참여에서는 앉은 자세균형이었다. 다중회귀분석 결과, 시운동조직화, 고유수용성감각과 양측협응이 좋을수록 글씨쓰기 속도가 빠르게 나타났다.

글씨쓰기 명료도의 관련요인은 신체기능에서는 인지기능의 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 사고조작, 근력기능의 팔꿈치 굽힘, 팔꿈치 펴, 손목 펴, 손목 가쪽 치우침, 손목 안쪽 치우침, 파악력, 운동기능의 양측협응, 상지속도이었고, 개인적 요인에서는 연령, 교육수준이었다. 후방 단계적 회귀분석 결과, 손목의 가쪽 치우침이 세고, 상지속도가 빠르며 교육수준이 높을수록 글씨쓰기 명료도가 좋았다.

## 결론

뇌성마비 아동의 글씨쓰기 증진을 위한 평가 및 중재에는 속도와 관련해서는 시운동조직화, 고유수용성감각, 양측협응이 명료도와 관련해서는 손목의 가쪽 치우침, 상지속도, 교육수준이 중요하게 다루어져야 한다.

**핵심어:** 뇌성마비, 글씨쓰기, 속도, 명료도, 국제 기능·장애·건강 분류

## I. 서론

의학의 발전으로 조산아와 저체중아에 대한 집중관리가 이루어져, 미숙아의 생존률이 증가하면서 뇌성마비 장애의 가능성이 높아지고 있다<sup>1)</sup>. 실제로 우리나라의 뇌성마비 환아는 지난 30년간 지속적인 증가추세를 보여 왔으며<sup>2)</sup>, 2010년 뇌성마비 유병률은 소아 1000명당 3.2명에 이르고 있다<sup>3)</sup>.

뇌성마비는 산전, 출산 및 주산기에 발생한 뇌 손상으로 운동과 자세에 이상을 보이는 임상증후군이다<sup>4)</sup>. 뇌성마비 아동은 중추 신경계 손상으로 반사 및 근 긴장도 이상, 정신지체, 간질, 언어장애, 시·청각장애 등을 동반하게 된다<sup>5)</sup>. 이는 뇌성마비 아동이 정상아동에 비해 신체기능과 발달에 장애를 초래하고<sup>6)</sup>, 일상적인 행위나 임무이행 및 사회생활에 많은 제약을 초래한다<sup>7)</sup>.

뇌성마비 아동은 중추신경계 손상에 의한 운동협응과 균형유지의 어려움 및 불수의적인 운동으로 글씨쓰기에 제한을 경험한다<sup>8)</sup>. 실제로 뇌성마비 아동의 81.3%는 글씨의 형태가 바르지 못하고, 크기가 일정치 않으며 글씨를 알아볼 수 없게 쓰는 것으로 나타났다<sup>9)</sup>.

글씨쓰기는 학령기 아동에게 가장 중요한 기술로서<sup>10)</sup>, 학교생활의 30~60%는 글씨쓰기를 비롯한 소운동 과제로 채워진다<sup>11)</sup>. 아동은 글씨쓰기를 통해 스스로를 표현하고, 의사소통하며 생각을 기록하여 자아 정체성을 형성해 간다<sup>12)</sup>. 아동의 글씨쓰기 발달이 정상적으로 이루어지기 위해서는 기본적으로 내적동기, 감각, 지각, 기억, 대·소운동, 운동계획과 같은 능력이 요구된다<sup>13)</sup>. 특히 글자의 모양과 형태 및 방향을 알 수 있는 지각, 읽기 좋은 글자를 쓰기 위한 적당한 리듬과 미세한 압력의 변화, 필기구를 쥐고 움직일 수 있는 운동조절능력과 눈-손 협응 능력, 글씨쓰기의 운동 패턴을 학습하고 회상할 수 있는 충분한 기억력 및 글씨쓰기에 요구되는 동작을 계획하는 능력은 글씨쓰기 발달을 위해 필수적으로 갖추어야 하는 기술이다<sup>14)</sup>. 이런 복잡한 운동 기술을 충분히 발달시키기 위해서는 신경학적인 상태가 중요한 역할을 하게 된다<sup>15)</sup>. 대부분의 신경 손상이 있는 아이들은 읽기 쉬운 글자를 쓰기위해, 손상이 없는 아이들에 비해 더욱 많은 시간과 에너지를 쏟아야만 한다<sup>16)</sup>. 글씨쓰기에 어려움을 겪는 아동은 학교생활에 성공적



인 참여와 자아 정체성 형성에 제한을 겪는다<sup>17)</sup>.

뇌성마비 아동의 글씨쓰기 발달을 저해하는 요인에 대해, Harrison은 시지각, 시공간관계, 시운동, 공간관계 처리, 눈-손 협응 등의 결함이 글씨쓰기를 방해한다<sup>18)</sup>고 하였고, 정해동은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기를 위해서는 시지각, 운동협응, 상지의 대근육 및 손목과 손가락의 원활한 움직임이 요구된다<sup>19)</sup>고 하였으며, Haskell과 Barrett는 뇌성마비 아동의 글씨쓰기에는 손 기능과 시지각, 운동 조절, 눈-손 협응, 기억력, 계획능력이 필요하다<sup>16)</sup>고 하였다. 정해동은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기를 위해서는 지각, 운동조절, 눈-손 협응, 기억력, 운동계획, 감각 능력, 쓰기속도 등이 필요하고, 글씨를 더욱 잘 쓰기 위해서는 자세, 필기도구 쥐는 법, 글씨 쓰는 순서, 글자의 바른 모양에 대한 인식이 요구된다<sup>20)</sup>고 하였다. 오수옥은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기를 위한 준비과제로 왼손과 오른손의 차이 학습, 눈을 왼쪽에서 오른쪽으로 옮겨가며 보기, 크기와 모양의 공통점 및 차이점 알기, 공간관계의 이해, 방향의 이해, 물체의 관계적 위치에 대한 이해, 눈-손 협응, 쓰기의 목적에 대한 이해 등이 필요하다<sup>21)</sup>고 하였다. Gonca와 Sermin은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기를 알아보기 위해 시운동조직화, 시공간지각, 체성감각 운동, 촉각, 실행, 양측협응, 상지 민첩성, 인지기능을 평가해야 한다<sup>22)</sup>고 하였고, Sermin과 Gonca는 뇌성마비 아동의 마비부위와 사용하는 책상의 종류에 따라 글씨쓰기가 달라진다고 하였다. 그리고 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 능력을 평가하기 위해서는 손 기능 뿐 만 아니라 대운동 기술, 소운동 기술, 운동계획능력, 시각·청각·지각 능력, 신체적 안정성, 운동장애에 대한 전반적인 평가가 이루어져야 한다<sup>23)</sup>고 하였다. Bumin과 Kavak은 양측협응, 상지속도와 민첩성, 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 촉각-감각 손상이 편마비 뇌성마비 아동의 글씨쓰기에 부정적인 영향을 미친다고 하였다<sup>24)</sup>.

이처럼 선행연구는 뇌성마비 아동의 글씨쓰기에 대해 다양한 관련요인을 제시하고 있다<sup>16,18-24)</sup>. 그러나 연구마다 중점을 두었던 요인이 각각 다르고, 대부분의 연구에서 뇌성마비 아동의 신체기능만을 강조함에 따라 그 밖의 환경 및 개인적 요인은 고려하지 못하였으며, 드물게 환경 및 개인 요인을 다룬 연구에서는 뇌성마비 아동의 신체기능을 고려하지 못하였다. 이는 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 평가와 중재에 있어 포괄적인 관련요인 파악 및 효율적인 우선순위 선정에 제한을

초래한다.

국제 기능·장애·건강 분류(International Classification of Functioning, Disability and Health; ICF)는 건강의 구성요소를 분류하고 건강관련 상태를 표준화한 통일 체계로서, 다양한 원칙과 분야에 적용할 수 있도록 고안된 다목적 분류이다<sup>25)</sup>.

ICF는 건강과 건강관련 상태, 결과, 그리고 결정요소를 이해하고 조사하는 과학적 기초를 제공하고, 건강과 건강 관련 상태를 설명하는 공용어를 제공함으로써, 건강관리 관계자, 연구원, 정책 입안자, 대중, 그리고 장애인과 같은 상이한 사용자들 간의 원활한 커뮤니케이션이 이루어질 수 있도록 돕는다. 또한 국가별 자료, 건강관리 원칙, 서비스 그리고 시간에 대한 비교를 가능케 하고 보건정책 체계 구축을 위한 체계적으로 코드화 된 분류기준을 제공함으로써 건강정보시스템 구축에 기여한다. 건강과 장애에 관한 생체·사회·심리적 접근을 적용한 다각적 관점을 기반으로 하였기에<sup>25)</sup>, 건강상태와 배경적 요소의 상호관계를 반영할 수 있다<sup>26)</sup>. 장애 문제를 통합적인 시각으로 이해할 수 있어 다양한 영역 간의 비교가 가능하므로 재활 계획 및 전략 수립에 효율적으로 이용할 수 있으며<sup>27)</sup>, 환경적 요인을 적극적으로 활용할 수 있어서 효과적인 관리가 가능하다<sup>28)</sup>.

ICF는 제 1부 기능(functioning)과 장애(disability), 제 2부 배경요소(contextual factor)로 구성된다. 기능과 장애는 신체구조(장기, 사지 및 그것의 구성요소와 같은 신체의 해부학적 측면)와 기능(신체계통의 생리학적 기능)과 활동(개인에 의한 일상행위 혹은 임무수행) 및 참여(실질적인 생활 상황에서의 종사)로 구성되며, 각 구성요소의 어려움은 신체적 손상(impairment) 및 활동 제한(activity limitation)과 참여 제약(participation restriction)으로 표현한다. 배경요소는 개인적 요인(사회적·문화적 차이가 커 ICF에서는 분류하지 않았음)과 환경적 요인(개인이 당면한 환경에서부터 일반적 환경까지)으로 구성되며 촉진요인(facilitator) 및 방해요인(inhibitor)으로 표현한다<sup>25)</sup>(Figure 1).

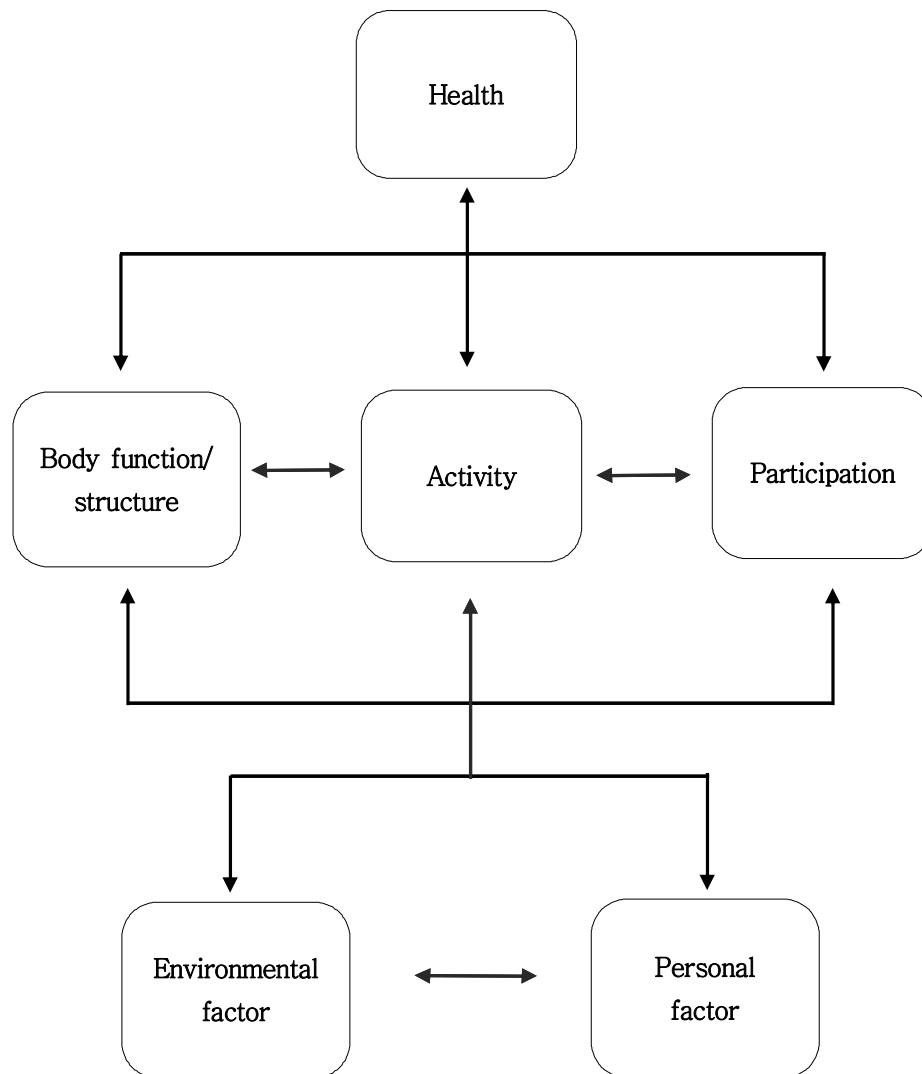


Figure 1. International Classification of Functioning, Disability and Health

생체·사회·심리적 접근을 기초로 건강 및 건강과 관련된 모든 구성요소가 서로 대등한 위치이므로 건강을 위해서는 기능과 장애, 개인과 집단 그리고 환경을 함께 고려해야 한다는 변화된 개념을 수용하고 있다. 건강과 모든 건강 구성요소의 상호 관련성을 기반으로 하기에, 장애 문제를 통합적인 관점에서 파악하게 하고 다양한 건강 영역을 서로 비교할 수 있게 하여 재활 계획 및 전략 수립에 효과적이다<sup>27)</sup>. 이에 WHO는 ICF를 단순한 분류가 아닌 사회 정책, 연구, 교육과 임상적 실행을 위한 틀로서 사용할 것을 권장하고 있다<sup>26)</sup>.

뇌성마비 아동에게 ICF는 신체구조 및 기능, 활동 및 참여, 개인적 요인과 환경적 요인의 특별한 관련성을 분명히 가정하고 있는 포괄적인 모형으로, 활동과 참여를 향상시키고 이차적 손상을 예방하기 위해 더욱 많은 기회를 제공한다<sup>29)</sup>. 이와 더불어 생태학적 관점에서 아동의 가족을 포함한 발달의 전반적인 환경을 파악하고, 가족을 환경의 일부로 인식하게 함으로서 가족 중심의 서비스가 가능하도록 돕는다. 이는 아동의 가족이 치료에 더욱 적극적으로 참여할 수 있도록 유도하고, 기능적 활동의 증진은 물론, 나아가 완전한 삶의 참여를 바라볼 수 있도록 사고를 확장한다<sup>26)</sup>.

이에 이 연구는 ICF를 기반으로 하여 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도와 명료도에 영향을 미치는 요인을 분석함으로서, 뇌성마비 아동의 효과적인 글씨쓰기 평가와 중재를 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

이 연구는 2011년 3월 현재 광주광역시의 일반학교와 특수학교에 재학 중인 학령기 뇌성마비 아동 233명을 대상으로 하였다. 연구자는 광주광역시의 종합병원, 재활병원, 재활원, 특수학교에서 뇌성마비 아동과 보호자를 만나 연구 목적과 절차에 대해 설명하였다. 연구는 부모가 아동의 참여에 동의한 경우라도 아동이 참가를 거부할 수 있음을 설명하였다. 설명을 들은 대상자와 보호자 중, 대상자 선정기준에 해당하고 참여에 동의한 뇌성마비 아동이 103명(48.5%)이었다. 대상자 선정기준은 민경철 등의 연구에서 사용한 것<sup>30)</sup>으로 검사항목이 누락된 7명의 자료를 제외한 총 96명(41%)이 최종 분석대상이 되었다. 대상자는 검사자의 지시에 응할 수 있고, 독립적으로 글씨쓰기를 할 수 있었으며 시력 혹은 교정된 시력은 1.0이상 이다.

### 2. 연구모형

뇌성마비 아동의 글씨쓰기에 관한 선행연구를 통해 관련요인을 파악하였고, ICF의 구성요소에 따라 개인적 요인, 환경적 요인, 신체구조, 신체기능, 활동 및 참여로 구분하였다. ‘건강’은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도(handwriting speed)와 명료도(handwriting articulation)로 정하였다. ‘개인적 요인’은 사회적·문화적 차이로 인해 분류되어 있지 않아, 본 연구에서는 대상자의 성별, 연령, 교육수준, 우세손, 뇌성마비 타입으로 정하였다. ‘환경적 요인’은 글씨쓰기와 관련이 있는 것으로 보고된 물리적 환경인 글씨쓰기 보조도구, 앉기 보조도구, 책상 형태로 정하였다. ‘신체구조’는 글씨쓰기와 관련된 근골격계 구조에 대한 질환별 특징인 마비부위로 정하였다. ‘신체기능’은 글씨쓰기와 관련이 있는 인지기능에서 지남력, 시지각, 공간지각, 운동실행, 시운동조직화, 사고조직, 감각기능에서 고유 수용성감각, 촉각, 근력기능에서 상지근력, 파악력, 파지력, 운동기능에서 양측협



응, 상지속도로 정하였다. ‘활동 및 참여’는 ICF에서 전문가와 이론적 틀에 의한 접근 방식의 차이와 국가 간의 차이를 감안하였을 때, 개인적 관점과 사회적 관점으로 구분하는 것은 불가능한 것으로 파악되었다<sup>25)</sup>. 이에 본 연구에서는 ‘활동 및 참여’를 앉은 자세균형, 필기도구 쥐는 자세로 제시하였다(Figure 2).

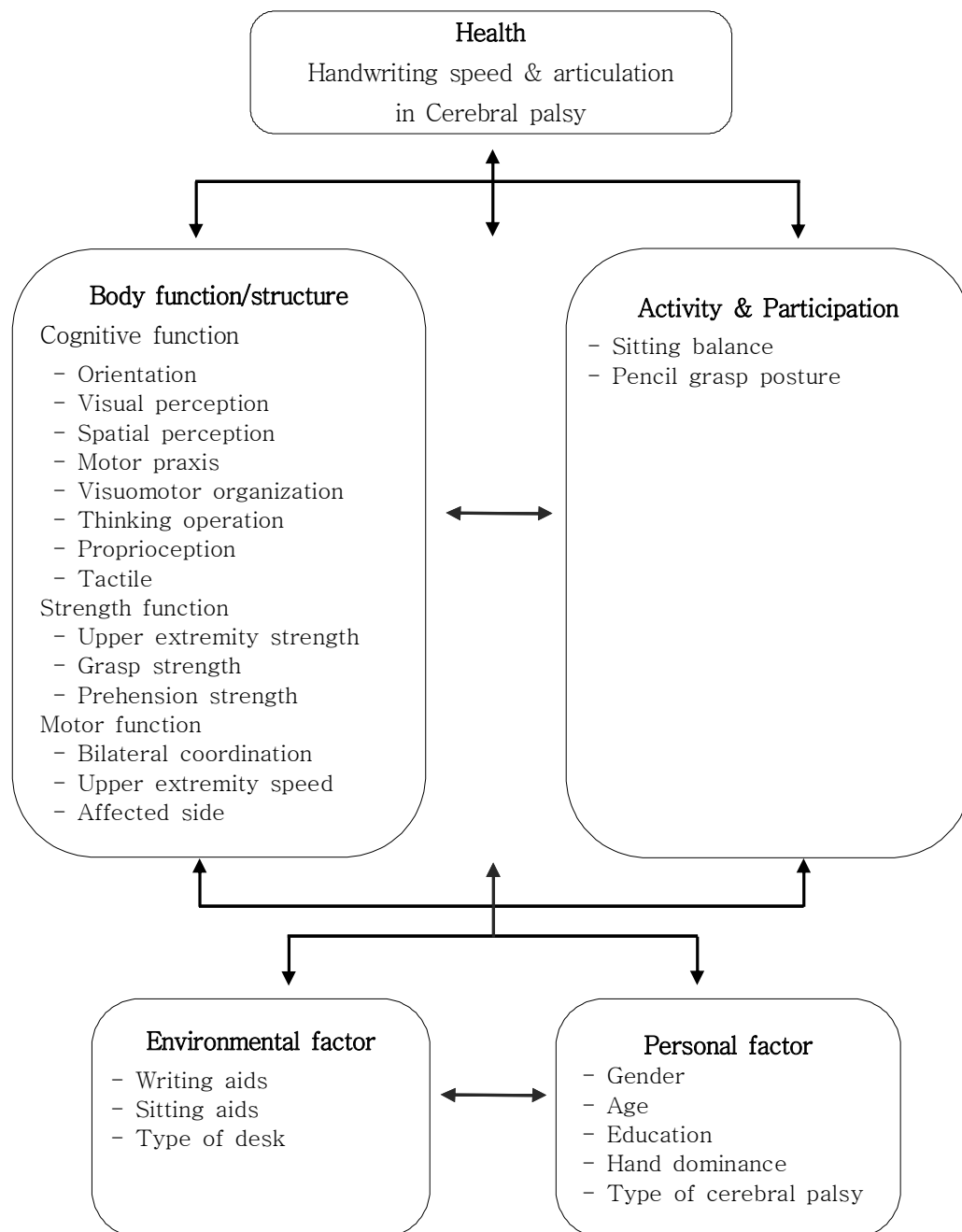


Figure 2. Related factors with handwriting of cerebral palsy based on ICF



### 3. 자료수집

2011년 7월 4일부터 8월 29일까지 참여에 동의한 대상자를 상대로 글씨쓰기 관련요인에 대한 평가를 시행하였다. ICF의 개인적 요인, 환경적 요인, 신체구조 및 기능, 활동 및 참여에 해당하는 관련요인을 조사하기 위한 연구도구는 다음과 같았다(Table 1).





Table 1. Assessments based on ICF

Components of ICF	Handwriting factors		Assessment
Personal factor	Gender		Survey
	Age		
	Education		
	Hand dominance		
	Type of cerebral palsy		
Environmental factor	Handwriting aids		Survey
	Sitting aids		
	Type of desk		
Body structure	Affected side		Survey
Body function	Cognitive function	Orientation	LOTCA
		Visual perception	
		Spatial perception	
		Motor praxis	
		Visuomotor organization	
		Thinking operation	
	Sensory function	Proprioception	Proprioception test
		Tactile	Tactile test
	Strength function	Upper extremity	Manual muscle test
		Grasp	Dynamometer
		Prehension	Pinch meter
	Motor function	Bilateral coordination	B-O test(subtest 3)
		Upper extremity speed	B-O test(subtest 8)
Activity & Participation	Sitting balance		Sitting balance test
	Pencil grasp posture		Survey
Health	Handwriting speed		Jebsen taylor hand function test(subtest 1)
	Handwriting articulation		Korean alphabet writing assessment

LOTCA: Loewenstein occupational therapy cognitive assessment test

B-O test: Bruninks oseretsky test of motor proficiency

## 가. 개인적 요인(Personal factor)

성별, 연령, 교육수준, 우세 손, 뇌성마비 타입은 보호자를 동반한 상태로 직접 설문조사하였다. 뇌성마비의 타입은 자세 긴장도와 신경운동형에 따라 경직형, 무정위형, 경직형과 무정위 혼합형, 실조형, 이완형으로 구분하였다<sup>31)</sup>. 경직형은 범위가 좁고, 느리고 힘겨운 움직임을 보인다. 무정위형은 비자발적인 꿈틀거리는 움직임을 보이는데 특히 근위보다는 원위에 많이 나타나며, 자세가 불안정하여 많은 고정을 시도한다. 경직형과 무정위 혼합형은 움직임의 단계화 능력이 저하하고, 근위는 안정적이나 원위에 무정위형의 비자발적인 움직임이 나타난다. 실조형은 안정점이 없어 동시 활동이 어렵고, 크고 전체적인 패턴의 움직임을 시도하며, 협응장애 즉, 운동거리 조절 및 길항반복운동 이상, 휴식 시 떨림과 대칭 움직임에 문제를 보인다. 이완형은 단계화되지 않은 느린 움직임이 나타나고 능동적인 조절 움직임이 아닌 해부학적 구조에 의한 고정 자세를 보인다.

## 나. 환경적 요인(Environmental factor)

### 1) 필기 보조도구(Handwriting aids)

필기 보조도구 사용 여부를 ‘예’, ‘아니오’로 조사하였다.

### 2) 앉기 보조도구(Sitting aids)

앉기 보조도구 사용 여부를 ‘예’, ‘아니오’로 조사하였다.

### 3) 책상 형태(Type of desk)

책상 형태는 Sermin과 Gonca가 제시한 뇌성마비 아동의 책상분류<sup>23)</sup>를 이용하여 분류하였다(Figure 3).

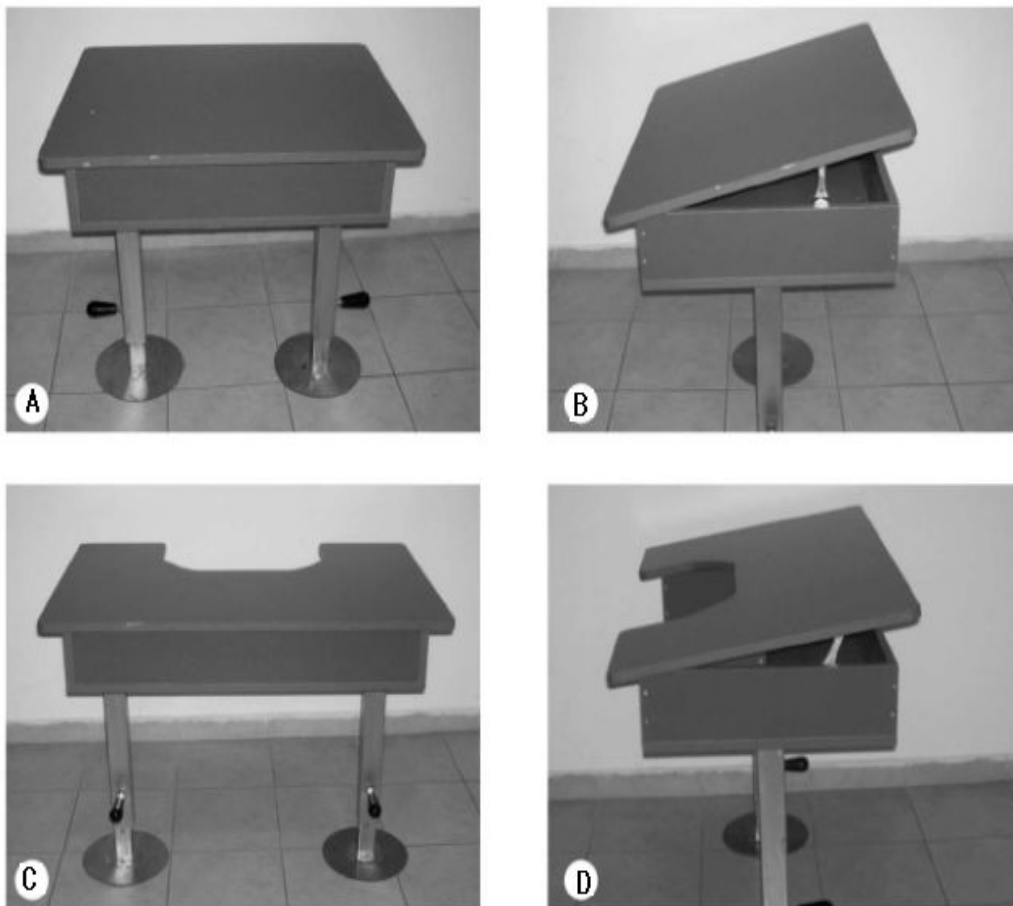


Figure 3. Type of desk

reference: "The effects of pencil grip posture and different desk designs on handwriting performance in children with hemiplegic cerebral palsy" by Sermin TK, Gonca B, 2009, Journal de Pediatria, 85(4):346-352

#### 다. 신체구조(Body structure)

마비부위에 따라 편마비(Hemiplegia), 사지마비(Quadriplegia), 양측마비(Diplegia)로 설문조사하였다. 편마비는 한쪽의 상·하지가 침범된 경우, 사지마비는 모든 사지가 침범된 경우, 양측마비는 특히 상체보다 하체에 심한 기능 장애를 보이는 경우를 나타내었다<sup>4,5)</sup>.



## 라. 신체기능(Body function)

### 1) 인지기능(Cognitive function)

롯데 작업치료 인지평가(Loewenstein occupational therapy cognitive assessment; LOTCA)를 이용하여 인지기능의 지남력(Orientation), 시지각(Visual perception), 공간지각(Spatial perception), 운동실행(Motor praxis), 시운동조직화(Visuomotor organization), 사고조직(Thinking operation)을 평가하였다. 평가는 6개 영역, 26개 항목(지남력 2개, 시지각 4개, 공간지각 3개, 운동실행 3개, 시각운동 조직력 7개, 사고조직 7개)으로 구성되어있다. 측정치는 분류 항목의 경우 1점에서 5점까지, 지남력 항목의 경우 1점부터 8점까지로 측정하며, 이외의 항목의 경우 1점부터 4점까지로 정하였다. 검사의 소요시간은 피험자 한 명당 30~45분이었다. 검사자간 신뢰도는 0.82-0.97이었다<sup>32)</sup>.

### 2) 감각기능(Sensory function)

#### 가) 촉각(Tactile)

모노필라멘트(Semmes-weinstein monofilament)를 사용하여 촉각을 평가하였다. 측정자세는 의자에 앉아 손바닥은 천정을 향하게 하였다. 측정절차는 필라멘트를 손 끝 패드(pad)에 수직으로 대고, 필라멘트가 구부러질 때까지 1.5초 동안 손 끝 패드를 누르고 1.5초 동안 유지하고, 1.5초 동안 서서히 제거하였다. 대상자가 얇은 필라멘트를 인식하지 못하면 굵은 것을 사용하였다. 측정치는 손과 손가락에 각각 3회 적용하여 3점(정상), 2점(손상됨), 1점(결손됨)으로 하였다<sup>33)</sup>.

#### 나) 고유수용성감각(Proprioception)

자세와 움직임 감각에 대한 고유수용성 검사를 사용하였다. 측정자세는 의자에 앉아 검사할 손을 볼 수 없도록 가림막을 설치하였다. 측정절차는 검사할 손과 손가락은 지지하고 위(바닥에서 떨어짐), 아래(바닥 쪽을 향함), 안(몸 쪽을 향

함), 밖(몸에서 멀어짐)의 방향으로 움직였다. 피검자는 손과 손가락의 움직임에 대해 ‘위’, ‘아래’, ‘왼쪽’, ‘오른쪽’으로 응답하였다. 측정치는 3회 적용하여 3점(정상), 2점(손상됨), 1점(결손됨)으로 하였다<sup>33)</sup>.

### 3) 근력기능(Strength function)

#### 가) 상지근력(Upper extremity strength)

Kendall 등이 제안한 도수근력검사(Manual muscle test; MMT)<sup>34)</sup>를 사용하였다. 측정절차는 근육활동의 반대방향으로 저항을 주어 근육 또는 근육군의 최대 수축을 기록하였다. 측정치는 5점(정상, 피로감 없이 중력과 최대저항에 대항하여 몇 차례 운동을 반복할 수 있음), 4점(중등도의 저항과 중력에 대하여 피로감 없이, 몇 차례 운동을 반복할 수 있지만, 최대저항에 대해서는 곧 피로하든가 운동을 완전히 수행하지 못함), 3점(중력에 대항하여 완전하게 운동할 수 있으나, 3-6회 운동으로 피로함), 2점(중력을 제거하였을 때 운동의 일부를 수행할 수 있음), 1점(수축이 촉진되나 운동은 나타나지 않음), 0점(수축이 촉진되지 않음)으로 하였다. 내적 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$ =.91~.98, 검사자간 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$ =.68-.76이었다<sup>35)</sup>.

#### 나) 파악력(Grasp strength)

파악력은 JAMAR 수압식 손 동력계(Sammons preston dynamometer)로 측정하였고, 측정단위는 kg이었다. 측정자세는 의자에 바르게 앉아 어깨는 모음 위치(adduction), 팔꿈치는 90°굽힘(flexion), 아래팔은 중립위치(neutral position), 손목은 0°~30° 펴짐(extension)과 0°~15° 자빠 치우침(ulnar deviation) 상태를 유지하였다. 측정절차는 미국 수부치료사 협회(American society of hand therapist)에서 제시한 방식에 따라, 원기둥 쥐기(cylindrical grasp)를 하게 하여, 최대악력을 3회 측정하고, 평균치를 기록하였다.

#### 다) 파지력(Prehension strength)

파지력은 핀치게이지(Preston JAMAR hydraulic pinch gauge)를 사용하여 측



정하였고, 측정단위는 kg이다. 측정자세는 의자에 앉아 어깨관절은 모음 위치, 팔꿈치 관절은 90° 굽힘(flexion), 아래팔은 중립위치(neutral position), 손목관절은 0°~30° 펴짐(extension) 위치에 두고 0°~15° 자빠 치우침(ulnar deviation) 상태를 유지하였다. 측정방법은 측면집기(Lateral pinch)의 경우, 검지의 측면과 엄지를 마주 닿게 하였고, 삼점집기(tripod pinch)의 경우, 검지와 중지를 엄지에 마주 닿게 하여 최대 파지력을 측정하였다. 필기하는 손을 3회 측정하고 그 평균치를 기록하였다.

#### 4) 운동기능(Motor function)

양손협응, 시운동조직화, 상지속도(Bilateral coordination, Visuomotor organization, Upper extremity speed)

브루닉스 오세레츠키 운동기능발달 검사(Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency; B-O test)의 subtest 5, 7, 8을 이용하여 양손협응, 시운동조직화 및 상지속도를 측정하였다. B-O test는 운동기능 장애를 보이는 만 4세부터 14세 6개월까지의 아동에 대한 민첩성, 협응성, 근력/시각-운동 및 상지 기민성 영역을 평가하는 도구이다<sup>36)</sup>. 검사-재검사 신뢰도는 subtest 5는  $r=.80$ , subtest 7은  $r=.70$ , subtest 8은  $r=.86$ 이었다.

#### 마. 활동 및 참여(Activity & Participation)

##### 1) 앉은 자세균형(Sitting balance)

Carr 등이 개발한 신 운동평가척도(New motor assessment scale)<sup>37)</sup>의 앉기 균형 항목을 이용하여 앉은 자세균형을 평가하였다. 평가도구는 앉은 자세균형, 걷기, 상지기능과 손의 움직임, 기술적인 손의 움직임의 8항목으로 구성되었다. 측정치는 0점에서 6점까지로 점수가 높을수록 기능이 좋음을 의미한다. 개발당시 검사자간 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha=.95$ , 검사-재검사 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha=.98$ 이었다.

## 2) 필기도구 쥐는 자세(Pencil grasp posture)

Sermin과 Gonca가 제시한 필기자세의 10종류<sup>23)</sup>를 사용하여 필기도구 쥐는 자세를 평가하였다. 측정절차는 잭슨-테일러 손 기능 검사 subtest 1의 시행 중 대상자의 필기도구 쥐는 자세를 관찰하여 정하였다<sup>39)</sup>. 10가지 자세는 다음과 같다(Figure 4).

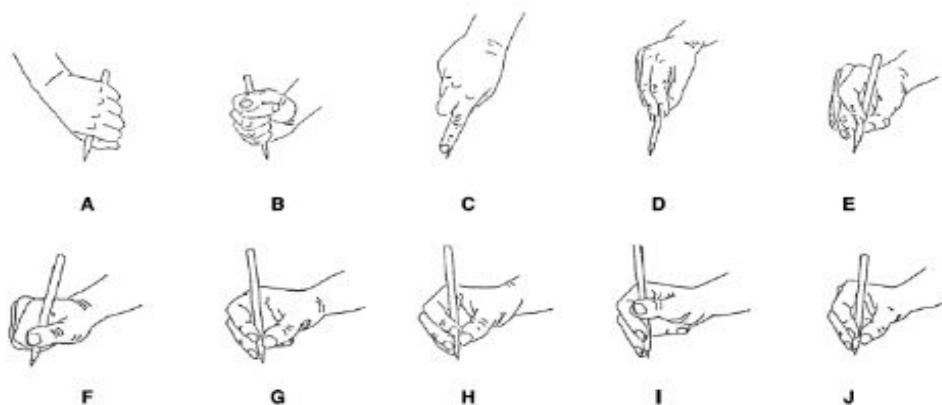


Figure 4. Posture of pencil grasp

A: Radial cross palmar grasp, B: Palmar supinate grasp, C: Digital pronate grasp only index finger extended, D: Brush grasp, E: Grasp with extended finger, F: Cross thumb grasp, G: Static tripod grasp, H: Four finger grasp, I: Lateral tripod grasp, J: Dynamic tripod grasp

reference: "The effects of pencil grip posture and different desk designs on handwriting performance in children with hemiplegic cerebral palsy" by Sermin TK, Gonca B, 2009, Journal de Pediatria, 85(4):346-352

## 바. 건강

글씨쓰기 수행의 중요한 두 요소는 속도와 가독성이다<sup>38)</sup>. 이에 본 연구에서는 글씨쓰기를 속도와 명료도로 구분하여 평가하였다.

### 1) 글씨쓰기 속도(Handwriting speed)

젠클슨-테일러 손 기능 검사(Jebsen-taylor hand function test)의 첫 번째 하위항목인 글씨쓰기 검사(Writing test)<sup>39)</sup>을 이용하여 글씨쓰기 속도를 평가하였다. 평가 도구는 글씨쓰기, 카드 뒤집기, 장기 말 쌓기, 작은 물건 집기, 먹는 흉내내기, 가벼운 물건 옮기기, 무거운 물건 옮기기의 7가지 항목으로 구성되었다. 검사 신뢰도는 0.67~0.99이었다<sup>39)</sup>.

### 2) 글씨쓰기 명료도(Handwriting articulation)

정해동이 소개하고, 민경철 등이 수정한 한글 자모쓰기 검사지(Korean alphabet writing assessment)<sup>19,30)</sup>를 사용하여 글씨쓰기 명료도를 평가하였다. 검사지는 초등학교 저학년용 국어공책과 같은 크기인 2cm×2cm의 칸 48개로 구성되었다. 위 칸은 한글 자음 14자, 모음 10자의 총 24자가 제시되었고, 글꼴과 크기는 한글 신명조체 32포인트였다(부록 18). 검사 절차는 아동이 평소에 필기하는 손으로 일반 연필을 잡고 한글 자모쓰기 검사지의 위 칸에 제시된 자모를 본 다음, 아래 빈칸에 모사하도록 하였다. 본 검사지 시행을 위한 지시사항은 다음과 같았다. “여기 위 칸에 보이는 글자를 아래 빈칸에 옮겨 적을 거예요. 다 했으면 연필을 내려놓으면 돼요. 그럼 시작해봅시다.”. 명료도를 평가하는 기준은 홍은경이 제시한 10개의 한글쓰기오류 분석기준<sup>40)</sup>을 사용하였다(Table 2). 측정치는 9개의 모든 기준에 맞게 정확하게 쓰면 한 글자 당 1점, 한 항목이라도 기준에 맞지 않으면 0점을 부여하여 0점~24점으로 평가하였다. 검사자간 신뢰도는  $r=.95$ 였고, 검사-재검사 신뢰도는  $r=.65$ 이었다<sup>30)</sup>.





Table 2. Korean alphabet writing assessment scale

Error	Scale
Linear transformation	When drawing straight line to curved line or curved line to straight line by transformation.
Expansion	When drawing straight or curved line more than 25% expanded than the basic forms.
Elimination	When draw straight or curved line more than 25% shorter than the basic forms.
Open	When discontinuity is found because part of the continuing line is broken or the meeting points of the two lines are not reached to each other.
Close	When straight or curved line is added that the overall form is closed.
Up-down reversion	When making half turn on the horizontal line axis.
Left-right reversion	When making half turn on the vertical line axis.
Right angle leave	When the angle between the two lines, which should be the straight angle, is over 20 degrees from the straight angle.
Confrontation	Other transformations other than the above errors.



#### 4. 자료분석

이 연구는 SPSS 14.0 Windows version을 이용하여 자료분석을 하였다. 대상자의 개인적 요인과 신체구조 특성은 빈도분석을 하였고, 개인적 요인, 신체구조, 환경적 요인에 의한 글씨쓰기 속도 및 명료도는 독립표본 t검정과 일원배치분산분석을 실시하였다. 개인적 요인과 신체기능, 활동 및 참여와 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계는 피어슨 상관분석을 실시하였다. 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도 및 명료도에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위하여 단변인분석에서 유의하게 나타난 요인들 간 다중공선성을 검증한 후, 다중회귀분석을 실시하였다.



### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 대상자의 개인적 요인과 신체구조 특성

개인적 요인에서 성별은 남아 56.3%, 여아 43.8%이었고, 연령은 13세 24.0%, 8세와 12세가 각각 14.6%, 9세와 10세가 각각 13.5%, 14세 12.5%, 11세 7.3%이었고 평균연령은  $11.16 \pm 2.06$ 세이었다. 우세손은 오른손 81.3%, 왼손 18.8%이었다. 교육수준은 6년 28.1%, 1년 19.8%, 5년 18.8%, 2년 13.5%, 3년 11.5%, 4년 8.3%이었고, 평균 교육수준은  $3.75 \pm 1.97$ 년이었다. 뇌성마비 타입은 경직형 77.1%, 실조형 11.5%, 무정위형 5.2%, 무정위-경직형 4.2%, 이완형 2.1%이었다. 신체구조에서 마비부위는 하지마비 56.2%, 편마비 31.3%, 사지마비 12.5%이었다(Table 3).



Table 3. The characteristics of personal factor and body structure

Components of ICF			N(%)
Personal factor	Gender	Male	54(56.3)
		Female	42(43.8)
	Age	8 years	14(14.6)
		9 years	13(13.5)
		10 years	13(13.5)
		11 years	7( 7.3)
		12 years	14(14.6)
		13 years	23(24.0)
		14 years	12(12.5)
		(M±SD)	11.16±2.06
	Hand dominance	Right	78(81.3)
		Left	18(18.8)
	Education (elementary school)	First grade	19(19.8)
		Second grade	13(13.5)
		Third grade	11(11.5)
		Fourth grade	8( 8.3)
		Fifth grade	18(18.8)
		Sixth grade	27(28.1)
		(M±SD)	3.75±1.97
	Type of cerebral palsy	Spastic	74(77.1)
		Athetoid	5( 5.2)
		Athetoid with spasticity	4( 4.2)
		Ataxic	11(11.5)
		Flaccid	2( 2.1)
Body structure	Affected side	Diplegia	54(56.2)
		Hemiplegia	30(31.3)
		Quadriplegia	12(12.5)



## 2. 대상자의 개인적 요인과 신체구조에 따른 글씨쓰기 속도와 명료도

### 가. 개인적 요인(성별, 우세손, 뇌성마비 타입)과 신체구조(마비부위)에 따른 글씨쓰기 속도와 명료도

성별에 따fms 대상자의 글씨쓰기 속도는 남아가  $59.87 \pm 46.46$ , 여아가  $66.41 \pm 56.14$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 글씨쓰기 명료도 역시 남성이  $20.59 \pm 4.53$ , 여성이  $21.69 \pm 3.36$ 으로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

우세손에 따른 대상자의 글씨쓰기 속도는 오른손인 경우  $61.18 \pm 47.77$ , 왼손인 경우  $69.47 \pm 63.21$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 글씨쓰기 명료도 역시 오른손인 경우  $21.09 \pm 4.12$ , 왼손인 경우  $21.00 \pm 4.01$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 4).



Table 4. Handwriting speed & articulation according to personal factor and body structure  
unit: mean±SD

Components of ICF			Handwriting speed	t or F	Handwriting articulation	t or F
Personal factor	Gender	Male	59.87±46.46	-.625	20.59± 4.53	-1.314
		Female	66.41±56.14		21.69± 3.36	
	Hand dominance	Right	61.18±47.77	-.623	21.09± 4.12	.084
		Left	69.47±63.21		21.00± 4.01	
	Type of cerebral palsy	Spastic	56.13±49.07	1.990	21.22± 4.14	.242
		Athetoid	112.66±60.68		19.40± 4.72	
		Athetoid with spasticity	87.77±66.62		21.00± 5.82	
		Ataxic	73.63±45.86		20.82± 4.38	
		Flaccid	72.00± 9.90		21.50± 3.54	
	Body structure	Affected side	Diplegia	.832	21.02± 4.68	.992
			Hemiplegia		21.90± 2.90	
			Quadriplegia		19.25± 3.17	



## 나. 개인적 요인(연령, 교육수준)과 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계

글씨쓰기 속도는 개인적 요인과 통계적으로 유의한 관련성은 보이지 않았다. 글씨쓰기 명료도는 개인적 요인에서 교육수준( $r=.271$ ,  $p=.008$ ), 연령( $r=.207$ ,  $p=.043$ )과 통계적으로 유의한 관련성을 보여, 교육수준과 연령이 높은 뇌성마비 아동의 경우, 글씨쓰기 명료도가 좋은 것으로 나타났다(Table 5).



Table 5. The correlations between handwriting speed & articulation and personal factor(age, education)

Components of ICF		Handwriting speed	Handwriting articulation
Personal factor	Age	.067	.207*
	Education (Elementary school)	.028	.271**

\*p<.05, \*\*p<.01





### 3. 환경적 요인에 따른 글씨쓰기 속도 및 명료도

책상의 형태에 따른 글씨쓰기 속도와 명료도는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 필기 보조도구와 앉기 보조도구 사용여부에 따른 글씨쓰기 속도와 명료도 역시 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 6).



Table 6. Handwriting speed & articulation according to environmental factor

unit: mean±SD

Components of ICF			Handwriting speed	t or F	Handwriting articulation	t or F
Environmental factor	Type of desk	A (n=87)	61.24±77.10	.375	21.13± 4.13	.691
		Others (B, C, D) (n=9)	77.09±56.67		20.56± 3.71	
	The use of writing aids	Yes (n=5)	61.90±49.98	.469	21.02± 4.10	.271
		No (n=91)	77.91±68.08		22.00± 3.94	
	The use of sitting aids	Yes (n=7)	62.96±50.33	.240	21.17± 4.02	.669
		No (n=89)	59.84±22.69		19.86± 4.95	

#### 4. 신체기능과 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계

##### 가. 인지기능 및 감각기능과 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계

글씨쓰기 속도는 신체기능 중 인지기능에서 시운동조직화( $r=-.447$ ,  $p=.000$ ), 사고조작( $r=-.394$ ,  $p=.000$ ), 시지각( $r=-.285$ ,  $p=.005$ ), 지남력( $r=-.256$ ,  $p=.012$ ), 운동실행( $r=-.246$ ,  $p=.016$ ), 공간지각( $r=-.240$ ,  $p=.018$ )과 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 이는 인지기능이 좋은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도가 빨랐음을 의미한다. 신체기능 중 감각기능에서 고유수용성감각( $r=.338$ ,  $p=.001$ ), 촉각( $r=.232$ ,  $p=.023$ )이 글씨쓰기 속도와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 이는 감각기능이 정상인 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도가 빨랐음을 의미한다.

글씨쓰기 명료도는 신체기능 중 인지기능에서 사고조작( $r=.366$ ,  $p=.000$ ), 시지각( $r=.301$ ,  $p=.003$ ), 시운동조직화( $r=.294$ ,  $p=.004$ ), 공간지각( $r=.210$ ,  $p=.040$ )과 통계적으로 유의한 관련성을 보였다. 이는 사고조작, 시지각, 시운동조직화, 공간지각이 높은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 명료도가 좋았음을 의미한다. 감각기능은 글씨쓰기 명료도와 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다(Table 7).

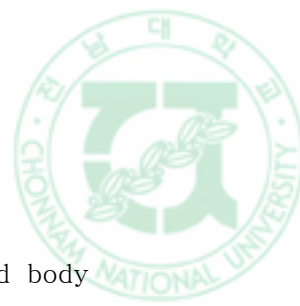


Table 7. The correlations between handwriting speed & articulation and body function(cognitive function, sensory function)

Components of ICF			Handwriting Speed	Handwriting Articulation
Body function	Cognitive function	Orientation	-.256*	.120
		Visual Perception	-.285*	.301*
		Spatial Perception	-.240*	.210*
		Motor Praxis	-.246*	.137
		Visuomotor Organization	-.447**	.294**
		Thinking Operation	-.394**	.366**
	Sensory function	Tactile	.232*	.007
		Proprioception	.338**	.012

\*p<.05, \*\*p<.01

## 나. 근력기능 및 운동기능과 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계

근력기능 중, 상지 근력에서 어깨 벌림( $r=-.241$ ,  $p=.018$ ), 아래팔 옆침( $r=-.284$ ,  $p=.005$ ), 아래팔 뒤침( $r=-.314$ ,  $p=.002$ )과 운동기능에서 양측협응( $r=-.369$ ,  $p=.000$ ), 상지속도( $r=-.255$ ,  $p=.013$ )가 글씨쓰기 속도와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다( $p<.05$ ). 이는 어깨 벌림, 아래팔 옆침과 뒤침의 근력이 세고 양측협응이 좋으며 상지속도가 빠른 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도가 빨랐음을 의미한다.

근력기능 중 상지 근력에서 팔꿈치 굽힘( $r=.218$ ,  $p=.034$ ), 팔꿈치 펴기( $r=.262$ ,  $p=.010$ ), 손목 펴기( $r=.225$ ,  $p=.028$ ), 손목 가쪽 치우침( $r=.279$ ,  $p=.006$ ), 손목 안쪽 치우침( $r=.218$ ,  $p=.033$ ), 파악력( $r=.319$ ,  $p=.002$ )과 운동기능에서 양측협응( $r=.356$ ,  $p=.000$ ), 상지속도( $r=.418$ ,  $p=.000$ )가 글씨쓰기 명료도와 통계적으로 유의한 관련성을 보였다( $p<.05$ ). 이는 팔꿈치의 굽힘과 펴기, 손목의 펴기와 안쪽 및 가쪽 치우침의 근력과 파악력이 세고 양측협응이 좋으며 상지속도가 빠른 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 명료도가 좋았음을 의미한다(Table 8).



Table 8. The correlations between handwriting speed and articulation and body function(strength function, motor function)

Components of ICF			Handwriting Speed	Handwriting Articulation	
Body function	Strength function	Upper extremity-Shoulder	Abduction	.241*	.080
			Adduction	-.131	.122
		Upper extremity-Forearm	Pronation	-.284**	.114
			Supination	-.314**	.153
		Upper extremity-Elbow	Flexion	-.148	.218*
			Extension	-.102	.262**
			Flexion	-.021	.174
		Upper extremity-Wrist	Extension	.117	.225*
			Medial deviation	-.105	.218*
			Lateral deviation	-.038	.279**
		Grip		-.022	.319**
		Prehension	Lateral pinch	-.086	.198
			Tripod pinch	-.086	.196
	Motor function	Bilateral coordination		-.369**	.356**
		Upper extremity speed		-.255*	.418**

\*p<.05, \*\*p<.01



## 5. 활동 및 참여와 글씨쓰기 속도 및 명료도의 관계

글씨쓰기 속도는 활동 및 참여에서 앓은 자세균형( $p=-.214$ )과 통계적으로 유의한 관련성을 보였고( $p<.05$ ), 필기도구 쥐는 자세와는 통계적으로 유의한 관련성이 없었다. 이는 앓은 자세균형이 좋은 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도가 빨랐음을 의미한다. 글씨쓰기 명료도는 활동 및 참여와 통계적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다(Table 9).



Table 9. The correlations between handwriting speed & articulation and activity & participation

Components of ICF		Handwriting Speed	Handwriting Speed
Activity & Participation	Pencil grasp posture	-.025	.131
	Sitting balance	-.214*	.064

\*p<.05, \*\*p<.01



## 6. 글씨쓰기 속도에 영향을 미치는 요인

회귀분석 전 요인간의 다중공선성을 검증하기 위해 분산팽창계수(VIF : Variance inflation factor)를 분석한 결과 모든 변인에서 VIF계수가 10을 넘지 않아 다중공선성의 문제는 발견되지 않았다. 단변인분석에서 글씨쓰기 속도의 관련요인으로 나타난 변수는 신체기능에서 인지기능 중 시운동조직화, 시지각, 사 고조작, 지남력, 공간지각, 운동실행, 감각기능 중 고유수용성감각, 촉각, 근력기능 중 어깨 벌림, 아래팔 옆침, 아래팔 뒤침, 운동기능 중 양측협응, 상지속도와 활동 및 참여의 앓은 자세균형이었다. 이 변수들을 다중회귀분석 한 결과 최종요인은 신체기능에서 인지기능의 시운동조직화, 감각기능의 고유수용성감각, 운동기능의 양측협응으로 나타났다(Table 10).



Table 10 . Related factors of handwriting speed

Components of ICF			Unstandardized coefficients		Standardized coefficients		p
			B	Standard error	Beta	t	
Body function	Cognitive function	Visuomotor organization	-2.512	.857	-.296	-2.932	.004
	Sensory function	Proprioception	16.517	7.771	.201	2.126	.036
	Motor function	Bilateral coordination	-4.873	2.133	-.220	-2.285	.025

## 7. 글씨쓰기 명료도에 영향을 미치는 요인

회귀분석 전 요인간의 다중공선성을 검증하기 위해 분산팽창계수를 분석한 결과 모든 변인에서 VIF계수가 10을 넘지 않아 다중공선성의 문제는 발견되지 않았다. 피어슨 상관분석에서 글씨쓰기 명료도의 관련요인으로 나타난 변수들을 다중회귀분석 하였다. 상관분석 결과 글씨쓰기 명료도와 유의한 관련성을 보인 요인은 신체기능 중, 인지기능에서 시지각, 공간지각, 시운동조작, 사고조작, 근력기능에서 상지근력 중 팔꿈치 굽힘, 팔꿈치 펴, 손목 펴, 손목 가쪽 치우침, 손목 안쪽 치우침. 파악력, 운동기능에서 양측협응, 상지속도와 개인적 요인에서 연령, 교육수준이었다. 이 변수들을 다중회귀분석 한 결과 최종영향요인은 신체기능에서 근력기능의 손목 가쪽 치우침, 운동기능의 상지속도, 개인적 요인에서 교육수준이었다(Table 11).

Table 11 . Related factors of handwriting articulation

Component of ICF			Unstandardized coefficients		Standardized coefficients		p
			B	Standard error	Beta	t	
Body function	Strength function	Upper extremity -Wrist lateral deviation	1.046	.299	.307	3.496	.001
	Motor function	Upper extremity speed	.079	.018	.393	4.419	.000
Personal factor	Education (elementary school)		.364	.176	.183	2.061	.042

## IV. 고 찰

이 연구는 학령기 뇌성마비 아동을 대상으로 국제 기능·장애·건강 분류를 기반으로 하여 글씨쓰기 속도와 명료도에 영향을 미치는 요인을 조사하였다.

### 1. 글씨쓰기 속도의 관련요인

단변인 분석에서 글씨쓰기 속도와 관련 있는 요인은 신체기능에서 인지기능의 지남력, 시지각, 공간지각, 운동실행, 시운동조직화, 사고조작, 감각기능의 고유수용성감각, 촉각, 근력기능의 어깨 벌림, 아래팔 옆침, 아래팔 뒤침, 운동기능의 양측협응, 상지속도와 활동 및 참여에서 앓은 자세균형으로 나타났다. 위 요인들을 다중회귀 분석하였을 때 시운동조직화와 고유수용성감각, 양측협응이 유의한 변수로 나타났다.

인지기능의 시지각, 공간지각, 운동실행, 시운동조직화에 대해 Bumin과 Kavak은 시운동조직화, 시지각, 공간지각이 글씨쓰기와 관련성을 보인다<sup>24)</sup>고 하였고, Harrison은 시지각, 시공간관계, 시운동조직화, 공간관계 처리 능력의 결함이 뇌성마비 아동의 쓰기 능력 발달을 저해한다<sup>18)</sup>고 하였다. 이는 글자의 모양과 공간적 배열의 파악 및 획순의 기억, 눈과 손의 조직화된 움직임이 글씨쓰기에 중요한 요인임을 의미한다. 인지기능 중, 지남력과 사고조작의 글씨쓰기와의 관련성에 대한 선행연구는 찾기 어려웠으나, Mei와 Susanna의 연구에서 지속적인 각성수준 증진을 통한 집중력 증강이 글씨쓰기 속도에 도움이 된다<sup>41)</sup>고 하였다. 각성수준 증진에 대한 지남력 및 사고조작과의 관련성을 유추하여 볼 수는 있으나 이는 후속 연구를 통한 확인이 필요할 것으로 생각된다.

감각기능의 고유수용성감각과 촉각에 대해 Laszlo와 Bairstow, Marr 등은 고유수용성 감각이 글씨쓰기와 관련이 있다<sup>42,43)</sup>고 하였고, Byl 등은 고유수용성감각이 복잡하고, 단계화된 손가락의 분리 움직임을 실행하게 함으로서 물체를 다

를 수 있게 하여 글씨쓰기에 영향을 미친다<sup>44)</sup>고 하였다. Bumin과 Kavak은 촉각이 글씨쓰기와 관련이 있다<sup>24)</sup>고 하였고, Malloy 등은 경도의 운동 손상 아동의 촉각 인식의 제한은 글씨쓰기의 실행 및 오류에 영향을 미친다<sup>45)</sup>고 하였다. 이에 Tseng 등은 손가락에 대한 감각 인식이 손상되면, 이를 보상하기 위해 강도 높은 시각적 모니터링이 필요하기에 글씨쓰기의 피로도가 증가하고 자연스러운 수행이 제한된다<sup>46,47)</sup>고 하였다.

근력기능에 대해서는 직접적인 선행을 찾기 어려웠으나, 정해동은 글씨쓰기를 위해서 적당한 리듬과 미세한 압력 변화, 필기도구를 잡고, 쥐고, 옮길 수 있는 충분한 운동조절 능력이 필요하다<sup>20)</sup>고 하였다. Alston과 Taylor은 글씨쓰기 속도에 팔, 손 그리고 손가락의 움직임을 위한 적절한 힘과 시간의 조절이 글씨쓰기 속도에 필수적인 요소<sup>48)</sup>라고 하여 파악력과 관계를 유추해 볼 수는 있었으나 후속연구를 통해 확인해야 할 것으로 생각한다.

운동기능의 양측협응과 상지속도에 대해 Haskell등은 양측협응이<sup>14)</sup>, Bumin과 Kavak는 양측협응, 상지속도의 손상이 글씨쓰기에 부정적인 영향을 미치므로, 가능한 조기에 감각-지각-운동에 대한 전반적인 평가를 시행해야 한다<sup>24)</sup>고 하였다. 앉은 자세균형에 대해 Ziviani 등, Gonca와 Sermin, Bumin과 Kavak은 효율적인 글씨쓰기를 위해 앉은 자세와 같은 인체공학적 요소를 고려해야한다<sup>50,22,24)</sup>고 하였다. 이는 앉은 자세균형이 빠른 글씨쓰기를 위한 안정적인 체간 유지에 필수적인 요소였기 때문으로 생각한다.

따라서 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도의 평가 및 중재에서는 시운동조직화와 고유수용성감각, 양측협응을 필수요소로 포함하는 것이 좋을 것이다. 이외에는 신체기능에서 인지기능의 시지각, 공간지각, 사고조작, 지남력, 공간지각, 운동실행, 감각기능의 촉각, 근력기능의 어깨 벌림, 아래팔 옆침, 아래팔 뒤침, 운동기능의 양측협응, 상지속도와 활동 및 참여에서 앉은 자세균형을 포괄적으로 다루어야 할 것으로 생각한다.

## 2. 글씨쓰기 명료도의 관련요인

단변인 분석에서 글씨쓰기 명료도와 관련있는 요인은 신체기능에서 인지기능의 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 사고조작, 근력기능의 팔꿈치 굽힘, 팔꿈치 펴, 손목 펴, 손목 가쪽 치우침, 손목 안쪽 치우침, 파악력, 운동기능의 양측협응, 상지속도, 개인적 요인에서 연령과 교육수준으로 나타났다. 위 요인들을 다중회귀 분석하였을 때 손목 가쪽 치우침, 상지속도, 교육수준이 유의한 변수로 나타났다.

인지기능의 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 사고조작에 대해 Arpita와 Pratibha는 시운동이<sup>51)</sup>, Levine 등, Maeland, Laszlo와 Bairstow, Marr 등은 시운동, 시지각이 명료한 글씨쓰기와 관련이 있다<sup>52,53,42,43)</sup>고 하였다. 글씨를 명료하게 쓰기 위해서는 글자형태의 유사성과 차이점을 인식할 수 있어야 하기에 방향을 지각할 수 있는 시운동 협응, 시지각 및 인지기능이 요구되며<sup>53)</sup>, 이를 통해 시각적 정보가 상세한 운동 계획으로 이어져 질 높은 글씨쓰기가 가능해 지는 것으로 생각한다.

근력기능과 운동기능의 상지 움직임에 대해 Thomas와 Jane은 근력저하, 통합운동 장애를 필기 도구 쥐기 능력의 제한요인<sup>13)</sup>으로 꼽았다. Jessika 등은 글씨쓰기가 고도의 협응 능력과 정확한 힘의 조절을 요구한다<sup>15)</sup>고 보고하였고, Ziviani는 감각 및 근력, 손목과 팔꿈치의 고정과 협응, 상지의 움직임을 통한 협응 움직임과 힘의 조절이 필요하다<sup>50)</sup>고 하였다.

따라서 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 명료도의 중재를 위한 평가 선택 및 목표 설정에는 손목 가쪽 치우침, 상지속도와 교육수준을 필수적인 요소로 포함하는 것이 좋을 것이며, 이외에 인지기능의 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 사고조작, 근력기능의 팔꿈치 굽힘, 팔꿈치 펴, 손목 펴, 손목 가쪽 치우침, 손목 안쪽 치우침, 파악력, 운동기능의 양측협응, 상지속도를 위주로 평가하며, 교육수준과 연령을 고려해야 할 것이다.

### 3. 글씨쓰기 속도와 명료도의 관련요인 비교

글씨쓰기 속도와 명료도의 관련요인들을 서로 비교한 결과, 신체기능에서 인지 기능의 시지각, 공간지각, 시운동 조직화, 사고조작은 글씨쓰기 속도와 명료도에 공통적으로 관련성을 보였다. 이외에 글씨쓰기 속도에는 지남력과 운동실행이 부가적으로 더 포함되어 있었다. 이에 Mei와 Susanna는 글자에 대한 시각적 순서와 형태를 파악하여 기억하고, 글씨쓰기를 계획하는 능력이 부족하였을 때 글씨쓰기 속도가 낮아진다<sup>56)</sup>고 하여 운동실행 같은 인지능력이 더 요구되었던 것으로 해석할 수 있다. 또한 지남력을 통해 글씨쓰기의 주변 환경과 상호작용하면서 빠른 글씨쓰기를 계획하고 실행하는 데 도움이 되었던 것으로 유추할 수 있다. 신체기능에서 감각기능 중, 고유수용성감각과 촉각은 글씨쓰기 속도와 관련이 있었으나 글씨쓰기 명료도와는 관련이 없었다. 이에 Collenn과 Susan은 좋은 운동 감각 정보가 아동의 글씨쓰기 속도를 높여준다<sup>57)</sup>고 보고하였다. 아동의 고유수용성감각과 촉각은 아동이 쓴 글씨에 대한 피드백을 제공하여 시각적인 피드백에 대한 요구량이 줄어들게 함으로써 빠른 글자쓰기를 지지하였던 것으로 생각할 수 있다. 신체기능에서 근력기능 중, 어깨 벌림, 아래팔 옆침과 뒤침은 글씨쓰기 속도와 관련성을 보였고 팔꿈치의 굽힘과 펴, 손목의 펴, 손목의 안쪽 및 가쪽 치우침과 파악력은 글씨쓰기 명료도와 관련이 있었다. 이에 Ziviani는 글을 명료하게 쓰지 못하는 사람의 쥐기 패턴이 불규칙한 경향이 있다<sup>58)</sup>고 하여 펜을 조절하는 능력과 명료도의 관련성에 대해 보고하였다. 빠른 글씨쓰기를 위해서는 상지 근위부 즉 어깨 및 아래팔의 안정적인 사용이, 명료한 글씨쓰기를 위해서는 펜을 쥐고 조작할 수 있는 팔꿈치와 손목 및 손과 같은 상지 말단부의 조절 능력이 중요한 것으로 보인다. 신체기능에서 운동기능 중 양측협응과 상지속도는 공통적 글씨쓰기 속도와 명료도와 공통적으로 관련성을 보였다.

활동 및 참여에서 앉은 자세균형은 글씨쓰기 속도와는 관련성이 있었으나 글씨쓰기 명료도와는 관련성이 없었다. 이는 빠른 글씨쓰기를 위해 상지 근위부를



안정적으로 지탱해 줄 수 있는 체간의 고정이 필요했던 것으로 보인다.

개인적 요인에서 연령과 교육수준은 글씨쓰기 명료도와 관련이 있었으나 글씨 쓰기 속도와는 관련성이 없었다. 이는 아동의 글씨쓰기 교육과 비례하는 요인으로서 오랜 기간의 연습이 더욱 정확한 글씨쓰기를 가능케 하는 것으로 생각한다. 이처럼 글씨쓰기의 속도와 명료도의 관련요인은 공통점과 차이점을 동시에 가지고 있어 평가와 증재를 위해서는 각각의 특징을 고려하는 것이 효과적인 결과를 가져올 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같았다.

첫째, 표집에 제한이 있다. 글씨쓰기의 관련요인이 다양하다는 것을 미루어 보았을 때, 뇌성마비 아동의 특성에 따라 결과가 상이할 것으로 예상된다. 본 연구에서는 일반학교와 특수학교에 재학 중인 뇌성마비 아동 233명을 대상으로 연구를 설명하고 참여를 요청하였으나, 보호자의 동의를 얻기 어려워 최종 96명 즉 41%의 자료수집 및 분석하였다. 이는 조기재활로 인한 장기간의 재활치료로 인해 지속적인 가족의 지지 및 동기유발이 어려웠던 것으로 생각한다.

둘째, ICF는 환경적 요인을 다른 건강요인들과 동일한 가치로서 중요하게 다루고 있다. 그러나 본 연구에서는 글씨쓰기에 대한 신체적 기능을 강조한 선행연구의 관련요인을 기반으로 하였기에 신체적 기능 요인에 편중된 경향을 보이고 있다. 또한 관련요인을 전부 평가하기에는 평가시간이 지나치게 길어져 자료수집이 불가하였기에 모든 요인을 알아보기는 어려웠다. 이에 후속 연구는 이러한 선행연구의 제한점을 고려하여 다양한 환경적 요인 충분히 고려하면서도 자료수집에 많은 시간을 소요하지 않는 전략이 필요할 것이다.

셋째, ICF에서는 건강 관련요인을 공통어로 표시할 수 있도록 카테고리를 제공하며 사용을 권장하고 있다. 본 연구에서는 건강상태에 대한 분석이 아닌 뇌성마비 아동의 글씨쓰기에 대한 관련요인 분석을 목표로 하였고, 선행연구 결과에서 제시한 용어와 일치하지 않아 ICF의 용어를 그대로 적용할 수 없었다. 따라서 이러한 용어의 차이를 고려한 연구가 진행될 필요가 있다.

넷째, 본 연구는 일회의 설문조사와 평가를 통해 수집된 자료를 분석한 단면조



사이였기에 글씨쓰기 속도와 명료도의 관련요인은 파악할 수 있었으나 요인간의  
선후 관계를 평가하기는 어려웠다.

이 연구는 WHO에서 제시한 ICF를 기반으로 하여 뇌성마비 아동의 글씨쓰기  
관련요인을 분석하였기에, 중재에 중점적으로 다루어져야할 요인을 제시한 예비  
연구로서 의의를 가진다.

## V. 결 론

광주광역시의 일반학교 및 특수학교에 재학 중인 학령기 뇌성마비 아동을 대상으로 건강모형인 ICF를 적용하여 글씨쓰기에 영향을 미치는 요인을 조사하였다.

뇌성마비 아동의 글씨쓰기 속도의 중재를 위한 평가 선택 및 목표 설정에는 시운동조직화, 고유수용성감각과 양측협응이 필수적인 요소로 포함되는 것이 좋을 것으로 보이며 이외에 신체기능에서 인지기능의 지남력, 시지각, 공간지각, 운동실행, 시운동조직화, 사고조작, 감각기능의 촉각과 고유수용성감각, 근력기능의 어깨 벌림, 아래팔 옆침, 아래팔 뒤침, 운동기능의 양측협응과 상지속도, 활동 및 참여에서 앉은 자세균형이 포괄적으로 다루어져야 할 것이다.

뇌성마비 아동의 글씨쓰기 명료도의 중재를 위한 평가 선택 및 목표 설정에는 근력기능의 손목 가쪽 치우침, 운동기능의 상지속도, 개인적 요인에서 교육수준을 필수적인 요소로 포함하는 것이 좋을 것으로 보이며, 이외에 신체기능에서 인지기능의 시지각, 공간지각, 시운동조직화, 사고조작, 근력기능의 팔꿈치 굽힘, 팔꿈치 펴, 손목 펴, 손목 가쪽 치우침, 손목 안쪽 치우침, 팔꿈치 굽힘, 파악력, 운동기능의 양측협응, 상지속도, 개인적 요인에서 연령, 교육수준을 고려하는 것이 좋을 것이다.

뇌성마비 아동의 글씨쓰기 증진을 위한 평가 및 중재에는 속도와 관련해서는 시운동조직화, 고유수용성감각, 양측협응이, 명료도와 관련해서는 팔꿈치 가쪽 치우침, 상지속도와 교육수준이 중요하게 다루어져야 한다.



## VI. 참 고 문 헌

1. Missiuna C, Smits C, Rosenbaum PL, Woodside J, Law M. Report to the ministry of health on the incidence and prevalence of childhood disability. 2001. Canchild, Hamilton.
2. Clark SL, Hankins GD. Temporal and demographic trends in cerebral palsy fact and fiction. American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2003;188(3):628-633
3. Park MS, Kim SJ, Chung CY, Kwon DG, Choi IH, Lee KM. Prevalence and lifetime health care cost of cerebral palsy in South Korea. Health policy, 2011;100(2-3):234-238
4. 박지환. 중추신경계 발달평가를 위한 반사 검사법, 현문사, 1992.
5. Bobath B. Motor development, its effect on general development and application to the treatment of cerebral palsy. Physiotherapy. 1971;57(11):526-532
6. Kibele A. Occupational therapy's role in improving the quality of life for persons with cerebral palsy. American Journal of Occupational therapy. 1989;43(6):371-377
7. 김진호, 한태륜. 재활의학 제2판, 군자출판사, 2002.
8. Kirk SA, Chalfant JC. Academic and developmental learning disabilities. 1984. Love Publishing, London.
9. 삼육재활학교. 뇌성마비 아동의 쓰기훈련 프로그램 개발 및 적용: 특수교육시범 운영보고서. 서울: 동학교. 1985
10. Mei HT, Sharon AC. The influence of ergonomic factors and perceptual-motor abilities on handwriting performance. The American Journal of Occupational Therapy. 1993;47(10):919-926



11. Sugihara G, Kaminaga T, Sugishita M. Interindividual uniformity and variety of the 'writing center'; a functional MRI study. *Neuroimage*, 2006;32(4):1837-1849
12. Phelps I, Stempel L, Speck G. The children's handwriting scale: A new diagnostic tool. *Journal of Education Research*. 1985;79(1):46-50
13. Thomas JK, Jane Z. Suburban african american basic writing grades 7-12: A text analysis. 1990;9(2):15-39
14. Haskell SH, Barrett EK. The education of children with physical and neurological disabilities. 1993. Champ & Hall, London.
15. Jessika FV, Carel GB, Lieke HJ, Mijna HA. Handwriting, visuomotor integration and neurological condition at school age. *Developmental medicine & Child Neurology*. 2010;52(10):941-947
16. Berninger VW, Rutberg J. Relationship of finger function to beginning writing: Application to diagnosis of writing disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1992;34(3):198-215
17. Feder KP, Majnemer A. Handwriting development, competency and intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2007;49(4):312-317
18. Harrison EM. The brain damaged child and writing problems. In J. Arena(ed). *Building handwriting skills in dyslexic children*. 1970. Academic Therapy publications. San Rafael & California.
19. 정해동. 뇌성마비 아동의 쓰기능력에 관한 연구. *특수교육학연구*. 2002;37(2):155-173
20. 정해동. 뇌성마비 아동의 쓰기 평가 및 특성에 관한 고찰. *특수교육저널: 이론과 실천*. 2004;5(2):115-133
21. 오수옥. 시지각 훈련 프로그램이 뇌성마비 아동의 쓰기 속도에 미치는 효과. *대구대학교 대학원 석사학위논문*. 2007



22. Gonca B, Sermin TK. An investigation of the factors affecting handwriting performance in children with hemiplegic cerebral palsy. Disability and Rehabilitation. 2008;30(18):1374-1385
23. Sermin TK, Gonca B. The effects of pencil grip posture and different desk designs on handwriting performance in children with hemiplegic cerebral palsy. Journal de Pediatria, 2009;85(4):346-352
24. Bumin G, Kavak ST. An investigation of the factors affecting handwriting skill in children with hemiplegic cerebral palsy. Disability Rehabilitation. 2010;32(8):692-703.
25. World Health Organization. International classification of functioning, disability and health. 2000. Zeneva.
26. Peter R, Debra S. The world health organization international classification of functioning, disability and health: A model to guide clinical thinking, practice and research in the field of cerebral palsy. Seminars in Pediatric Neurology, 2004;11(1):5-10
27. Kevin H, Russell S. Process for applying the international classification of functioning, disability and health Model to a patient with patellar dislocation. 2008;88(8):956-964
28. 신은경. 국제 기능장애 건강분류의 국내활용방안. 장애인고용통권. 2004;52:25-38
29. Robert JP, Laurie MS, Margo NO. Recent advances in physical and occupational therapy for children with cerebral palsy. Seminars in Pediatric Neurology. 2004;11(1):66-77
30. 민경철, 정민예, 정보인, 강대혁. 학령전기 아동의 글씨쓰기 명료도와 시지각 능력과의 상관관계. 대한작업치료학회지. 2008;16(3):1-12
31. Sandra LR. Chapter. 6. Common conditions that influence children's participation. 157-158. Jane CS, & Jane CO. Occupational Therapy for



- Children 6th edition. 2010. Mosby. California.
32. Itzkovic M, Elzar B, Averbuch S, Lowenstein occupational therapy cognitive assessment manual. 2nd edition. 2000 Maddak Inc. New Jersey.
  33. Heidi MP, Winifred SK. Pedretti's occupational therapy practice skills for physical dysfunction 6th ed. 2010. Mosby. USA.
  34. Kendall FP, McCreary EK, Provance PG. Muscles: Testing and function with posture and pain. 1993. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
  35. Rider LG, Koziol D, Giannini EH, Jain MS, Smith MR, Whitney-Mahoney K, Feldman BM, Wright SJ, Lindsley CB, Pachman LM, Villalba ML, Lovell DJ, Bowyer SL, Plotz PH, Miller FW, Hicks JE. Validation of manual muscle testing and a subset of eight muscles for adult and juvenile idiopathic inflammatory myopathies. Arthritis Care Research. 2010;62(4):465-472
  36. Bruininks RH. Bruninks-Oseretsky test of motor proficiency. 1978. Circle Pines. American Guidance Service. Minnesota
  37. Carr JH, Shepherd RB, Lena L, Denis L. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Physical Therapy. 1985;65(2):175-180
  38. Katya PF, Annette M. Handwriting development, competency and intervention. Developmental Medicine & Child Neurology. 2007;49(4):312-317
  39. Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, Howard LA. An objective and standardized test of hand function. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1969;50(6):311-319
  40. 홍은경. 유아의 한글 쓰기에 있어서의 오류 및 글자의 안정성에 관한 연구.



석사학위논문. 중앙대학교 교육대학원. 1987

41. Mei HT, Susanna MK. Perceptual motor functional of school age children with slow handwriting speed. American Journal of Occupational Therapy. 2000;54(1):83-88
42. Laszlo JI, Bairstow PJ. Kinaesthesia; its measurement, training, and relationship to motor control. 1983;35(2):411-421
43. Marr D, Windsor MM, Cermak S. Handwriting readiness: Locatives and visuomotor skills in the kindergarten year. Early Childhood Research & Practice. 2008;3(1):1-16
44. Byl N, Leano J, Cheney L. The Byl-Cheney-Boccai sensory discriminator: Reliability, validity and responsiveness for testing stereognosis. Journal for Hand Therapy. 2002;15(4):315-330
45. Malloy MT, Polatajko H, Anstett B. Handwriting error patterns of children with mild motor difficulties. Canadian Journal of Occupational Therapy, 1995;62(5):258-267
46. Tseng MH, Cermak SA. The influence of ergonomic factors and perceptual motor abilities on handwriting performance. American Journal of Occupational Therapy. 1993;47(10):919-926
47. Schneck CM. Comparison of pencil grip patterns in first graders with good and poor writing skills. American Journal of Occupational Therapy. 1991;45(8):701-706
48. Alston J, Taylor J. Handwriting: Theory, research and practice. 1987. Nichols publishing. 1987. Nichols publishing. NewYork
49. Fedrizzi E, Pagliano E, Andreucci E, Oleari G. Hand function in children with hemiplegic cerebral palsy: Prospective following up and functional outcome in adolescence. Developmental Medicine Children Neurology. 2003;45(2):85-91





50. Ziviani J, Elkins J. Effects of pencil grip on handwriting speed and legibility. *Educational Review*, 1986;38(3):247-257
51. Arpita SD, Pratibha VR. Correlation between developmental test of visual motor integration and handwriting in cerebral palsy children. *The Indian Journal of Occupational Therapy*. 2005;37(2):27-32
52. Levine MD, Oberklaid F, Meltzer L. Developmental output failure: a study of low productivity in school aged children. *Pediatrics*. 1981;67(1):18-25
53. Maeland AE. Hand writing and perceptual motor skills in clumsy, dysgraphic and normal children. *Perceptual and Motor Skills*, 1992;75(3):1207-1217
54. Tseng MH, Murray EA. Differences in perceptual motor measures in children with good and poor handwriting. *Occupational Therapy Journal of Research*. 1994;14(1):19-36
55. Marr D, Windsor MM, Cermak S. Handwriting readiness: locatives and visuomotor skills in the kindergarten year. *Early Childhood Research & Practice*, 3. Retrieved May 5, 2008, from <http://ecrp.uiuc.edu/v3n1/marr.html>
56. Mei HT, Susanna MK. Perceptual motor functional of school age children with slow handwriting speed. *American Journal of Occupational Therapy*. 2000;54(1):83-88
57. Collenn MS, Susan JA. Chapter 19. Prewriting and handwriting skills(pp.363). In Jane CS, Jane CO. *Occupational therapy for children* 6th edition. 2010. Elsevier. California.
58. Ziviani J. Pencil grasp and manipulation. In J. Alston, & J. Taylor(Eds). *Handwriting: Theory, research and practice*(pp.24-39). 1987. Croom Helm. London.



59. Amundson SJ. Handwriting: Evaluation and intervention in school settings. (pp.63-78). In Jane CS, Pehoski C. Development of Hand Skills in the children. 1992. American Occupational Therapy Association. Rockville.



# Related factors with Handwriting Speed & Articulation On School Aged Children with Cerebral Palsy

Hee Young Kim

Department of Public health

Graduate School Chonnam National University

(Directed by Professor Jinsu Choi)

(Abstract)

**Background:** This study was designed to identify factors influencing handwriting based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) and to recommend effective evaluation and intervention strategies to improve the handwriting of children with cerebral palsy.

**Materials and Methods:** The researcher studied 103 elementary-school-aged children with cerebral palsy in Gwang-Ju, and data from 96 subjects were included in the final analysis. Handwriting was evaluated in terms of speed and articulation. Based on the ICF, factors related to handwriting were classified as personal factor (gender, age, education, hand dominance, type of cerebral palsy), environmental factor (writing



aids, sitting aids, type of desk), body structure (affected side), body function (cognitive function: orientation, visual perception, spatial perception, motor praxis, visuomotor organization, thinking operation ; sensory function: proprioception, tactile; strength function: upper extremity, grasp, prehension; motor function: bilateral coordination, upper-extremity speed), and activity & participation (sitting balance, pencil-grasp posture).

**Results:** Body function (cognitive function: orientation, visual perception, spatial perception, motor praxis, visuomotor organization, thought process; sensory function: proprioception, strength functions; upper extremity strength function: shoulder abduction, forearm pronation & supination, motor function: bilateral coordination, upper-extremity speed) and activity & participation (sitting balance) were related to handwriting speed. According to the backward regression analysis, spatial perception, visuomotor organization and proprioception were significantly associated with handwriting speed.

Some personal factor (age, education) and body function (cognitive function: visual perception, visuomotor organization; strength function: upper extremity(elbow flexion & extension, wrist extension, lateral deviation, & medial deviation, grasp; and motor function: bilateral coordination, upper-extremity speed) factors were related to handwriting speed. According to the backward regression analysis, wrist lateral deviation, upper-extremity speed and education were significantly associated with hand writing articulation.

**Conclusion:** Efforts to manage and improve the handwriting speed of



children with cerebral palsy should focus on visuomotor organization, proprioception and bilateral coordination, whereas those directed at handwriting articulation should emphasize wrist lateral deviation, upper-extremity speed and education

**Key Words:** Cerebral palsy; Handwriting speed; Handwriting articulation; International Classification of Functioning, Disability, and Health

## <부록>

### 1. 설문지

#### 가. 어린이용 연구 참여 동의서

이 연구를 왜 하나요?

이 연구는 뇌성마비를 가진 어린이들이 글씨쓰기를 더 잘 할 수 있도록 글씨쓰기에 대해 알아보는 연구입니다. 우리는 이 연구를 설명한 후 여러분이 이 연구에 참여할 지 물어볼 것입니다.

왜 저에게 참여하라고 하시는 건가요?

뇌성마비를 가진 어린이들이 연구에 참여할 것입니다. 여러분이 그 어린이들 중 하나가 될 수 있다고 생각하여 참여하고 싶은지를 묻는 것입니다.

꼭 참여해야 하나요?

원하지 않으면 참여하지 않아도 괜찮습니다.

연구 중에 어떤 일을 하나요?

연구원 선생님이 여러분에게 글씨쓰기와 관련된 테스트와 몇 가지 질문을 할 것입니다. 여러분과 부모님이 허락하면 여기서 얻은 정보를 연구에 사용할 것입니다. 이때 여러분의 이름은 알려지지 않을 것입니다.

이 연구가 저에게 어떠한 도움이 되나요?

여러분에게 직접적인 도움은 안 될 수 있습니다. 하지만 뇌성마비 어린이 여러분이 글씨쓰기를 잘 할 수 있도록 병원이나 치료센터에서 치료할 때 도움이 될 것입니다.

궁금한 것이 있으면 어떻게 하나요?

연구에 대해 궁금한 것이 있거나, 읽고 나서 이해가 안 가는 것은 무엇이든 연구책임자나 부모님 혹은 부모님에게 설명을 해달라고 하십시오.



아래의 사항을 확인한 후 연구에 참여하길 원한다면 서명해주세요.

1. 나는 이 설명서를 읽었습니다.
2. 나는 모든 궁금한 점을 완전히 이해할 수 있도록 설명을 들었습니다.
3. 나는 이 연구에 참여할 것을 동의합니다.

아동                      이름:                      서명:                      날짜(년/월/일):

보호자                      이름:                      서명:                      날짜(년/월/일):



## 나. 학부모용 연구 참여 동의서

안녕하십니까.

귀하의 가정에 안녕과 평화가 가득하시길 기원합니다.

저는 전남대학교 보건학 박사과정 대학원생 김희영입니다.

본 연구는 뇌성마비 아동의 글씨쓰기 능력 증진을 위해 글씨쓰기의 관련 요인을 알아봄으로서 효과적인 중재의 기초자료를 제공하고자 합니다.

연구에 참여하기로 한 아동은 글씨쓰기와 관련된 평가를 제공받게 됩니다. 평가는 손의 힘과 움직임, 지각, 인지 및 글씨쓰기 동작에 관한 것입니다. 모든 평가 결과는 익명으로 보관되며 연구 목적 이외에는 사용하지 않을 것을 약속드립니다.

이 연구는 부모님의 연구 참여 동의에 의해 이루어집니다. 참여를 중단하거나 거부하여도 어떠한 불이익도 없을 것입니다.

귀 아동의 연구 참여를 원하신다면 아래에 서명하여 주십시오.

날 짜 : 2011년      월      일

성 명 : \_\_\_\_\_

서명(sign) : \_\_\_\_\_



## 2. 평가지



	Rt.	Lt.		Rt.	Lt.
Shoulder adduction			Shoulder abduction		
Forearm pronation			Forearm supination		
Elbow flexion			Elbow extension		
Wrist flexion			Wrist extension		
Wrist medial deviation			Wrist lateral deviation		

## 2) 파악력(Grasp strength)

	Rt.	Lt.
Grasp strength(kg)		

## 3) 파악력(Prehension strength)

	Rt.	Lt.
Lateral pinch(kg)		
Tripod pinch(kg)		

4) 촉각                      ① Intact    ② Impaired    ③ Absent

5) 고유수용성감각    ① Intact    ② Impaired    ③ Absent



6) LOTCA(Lowenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment-Revised)

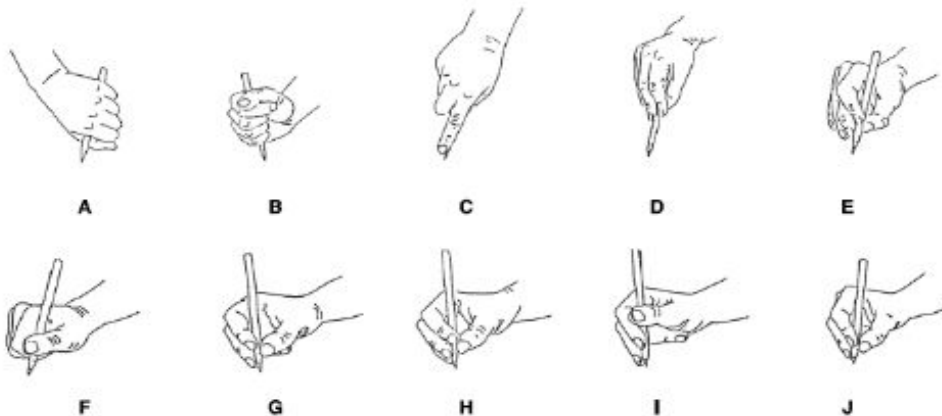
Subtests	Score	comment
ORIENTATION		
1. Orientation for Place	1 2 3 4 5 6 7 8	
2. Orientation for Time	1 2 3 4 5 6 7 8	
VISUAL PERCEPTION		
3. Object Identification	1 2 3 4	
4. Shape Identification	1 2 3 4	
5. Overlapping Figures	1 2 3 4	
6. Object Constancy	1 2 3 4	
SPATIAL PERCEPTION		
7. Direction's on Cs' Body	1 2 3 4	
8. Direction in Front	1 2 3 4	
9. Spatial Relations	1 2 3 4	
MOTOR PRAXIS		
10. Motor Imitation	1 2 3 4	
11. Utilization of Objects	1 2 3 4	
12. Symbolic Actions	1 2 3 4	
VISUOMOTOR ORGANIZATION		
13. Copying Geometric Forms	1 2 3 4	
14. Two-Dimensional Model	1 2 3 4	
15. Pegboard Construction	1 2 3 4	
16. Colored Block-Design	1 2 3 4	
17. Plain Block Design	1 2 3 4	
18. Reproduction of a Puzzle	1 2 3 4	
19. Drawing a Clock	1 2 3 4	
THINKING OPERATIONS		
20. Categorization	1 2 3 4 5	
21. ROM Unstructured	1 2 3 4 5	
22. ROM Structured	1 2 3 4 5	
23. Pictorial Sequence A	1 2 3 4	
24. Pictorial Sequence B	1 2 3 4	
25. Geometric Sequence	1 2 3 4	
26. Logic Questions	1 2 3 4	
ATTENTION AND CONCENTRATION		
Indicate: Length of Time	분	
Assessment was performed in	one session	two session

## 라. 활동 및 참여

### 1) 앉은 자세 균형(해당 번호에 체크해 주십시오)

- ① 지지를 받아야 앉는다
- ② 10초 동안 지지없이 앉는다
- ③ 체중이 앞으로 균등하게 분배된 상태로 지지 없이 앉는다
- ④ 지지없이 앉아서 머리와 몸통을 돌려 뒤를 바라본다
- ⑤ 지지없이 앉아 바닥을 집고 다시 시작자세로 돌아간다
- ⑥ 지지없이 stool 위에 앉아 옆 방향으로 손을 뻗어 바닥을 집고 시작자세로 돌아간다

### 2) 아동의 필기도구 쥐는 자세(해당 그림에 체크해 주십시오)



## 마. 환경적 요인

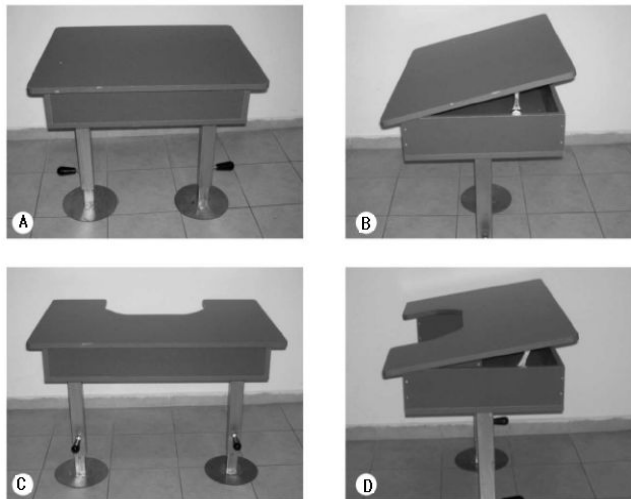
### 1) 사용하고 있는 필기 보조도구가 있습니까?

- ① 없다      ② 있다(                      )

2) 사용하고 있는 앉기 보조도구가 있습니까?

① 없다      ② 있다(                      )

3) 아동이 현재 사용하는 책상 형태(해당 그림에 체크해 주십시오)



바. 건강

1) 글씨쓰기 속도

Dominant hand(_____)	
Jebsen taylor hand function test	_____ sec
Subtest 1. writing test	_____

2) 한글 자모쓰기 검사지

ㄱ	ㄴ	ㄷ	ㄹ	ㅁ	ㅂ
ㅅ	ㅇ	ㅈ	ㅊ	ㅋ	ㅌ
ㅍ	ㅎ	ㅊ	ㅌ	ㅍ	ㅋ
ㅊ	ㅌ	ㅍ	ㅌ	ㅍ	ㅌ