

아동감각처리척도(Sensory Processing Scale for Children; SPS-C)의 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도 연구

김경미*, 김가연**, 이승진**

*인제대학교 보건의료융합대학 작업치료학과 교수

**인제대학교 대학원 작업치료학과 학석사과정

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 국내에서 개발된 아동감각처리척도(Sensory Processing Scale-Children; SPS-C)의 안정성 확립을 위해 감각처리에 어려움을 가진 만 3~5세 아동의 보호자를 대상으로 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도를 검증하는 것이다.

연구방법 : 본 연구의 대상자는 감각처리에 어려움을 가진 3~5세 아동 70명이었다. 검사-재검사 신뢰도 검증은 감각처리에 어려움을 가진 아동의 주 양육자 20명이 대상이었다. 초기평가를 후 7~14일 내로 재평가를 실시하였고, 두 시점 간 관련성은 피어슨 상관계수를, 일치도는 급내상관계수를 사용하였다. 검사자간 신뢰도 검증은 감각처리에 어려움을 가진 아동의 주 양육자, 부 양육자 각각 18명을 대상으로 하였다. 두 검사자 간의 일치도 확인은 급내상관계수를 사용하였다.

결과 : 검사-재검사 신뢰도는 피어슨 상관계수 $r=.914$, 급내상관계수 $ICC=.939$ 로 높은 수준의 관련성과 일치도를 나타냈다. 검사자간 신뢰도는 급내상관계수 $ICC=.727$ 로 좋은 일치도를 나타냈으나 촉각 영역($ICC=.455$)과 고유감각 영역($ICC=.439$)은 통계적으로 유의하지 않았지만, 보통의 일치도를 보였다.

결론 : 본 연구를 통해 아동감각처리척도(SPS-C)는 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도가 검증되어 안정성 있는 평가도구임을 확인하였으며, 추후 임상적 사용을 위한 표준화 연구에 도움을 제공할 수 있을 것이다.

주제어 : 감각처리능력 평가도구, 검사-재검사 신뢰도, 검사자간 신뢰도, 아동감각처리척도, 신뢰도

1. 서론

작업치료사는 아동의 발달 및 기능 수준을 평가하기

위해 표준화된 평가와 임상관찰, 가정과 학교에서의 관찰, 면담, 체크리스트 등을 사용한다(Crowe, 1989). 다양한 평가결과를 토대로 아동의 장애가 일상 기능에 영

교신저자: 김경미(kmik321@inje.ac.kr) || *이 연구는 2021년도 대한감각통합치료학회 연구지원에 의해 이루어졌음.

접수일: 2022.08.10.

|| 심사일: 2022.08.22.

|| 게재확정일: 2022.09.23.

향을 미치는 정도를 식별할 수 있으며, 중재목표와 중재 방법을 설정하기 위한 지표가 된다(Eeles et al., 2013). 표준화된 평가는 아동에게 필요한 치료 서비스와 효과적인 치료유형, 치료진전 정도를 결정하기 위해 사용된다(Case-Smith & O'Brien, 2015; Lee, Hong, & Park, 2018).

감각처리 능력을 평가하는 방법으로는 감각 프로파일(Sensory Profile; SP)(Dunn, 1997)과 감각처리측정(Sensory Processing Measure; SPM)(Parham, Ecker, Kuhaneck, Henry, & Glennon, 2007)과 같은 표준화된 설문지를 사용하여 부모 또는 교사의 보고로 평가하는 것이 가장 일반적이다(Cervera, Cerezuela, Andres, & Minguez, 2015). 특히, 감각 프로파일은 국내에서 감각처리 능력을 평가하기 위해 아동 작업치료사의 93.3%가 사용하는 것으로 보고되었으며, 감각통합 분야에서 사용되는 평가도구 중 가장 많이 사용되는 것으로 나타났다(Lee, Hong, & Park, 2018). 그러나 특정 문화권에서 개발된 평가도구를 국내에서 사용할 때는 언어나 문화적 차이로 인해 평가 항목들이 부적합하거나, 표준화된 점수를 반영하지 못하는 어려움이 있다(Custers, Hoijsink, Net, & Helders, 2000; Jeong, Yoo, Jung, & Chung, 2009). 또한 국외 평가도구를 국내에 맞춰 번역하는 과정에서 원문과 다른 단어 또는 문장을 사용하거나 외국에서 일반적으로 사용하는 관용적 표현을 그대로 번역하였을 때, 국외에서 사용하는 의미와 다른 결과를 가져올 수 있다(Lim, Park, & Yoo, 2007; Yoo, 2003). 이에 Kim, Shin과 Kim(2015)은 국내에서 일반적으로 쓰이고 있는 감각처리 평가도구들을 비교 분석하고 이론을 기반으로 한국 문화에 적합하게 항목을 구성하여 만 3~5세 아동을 대상으로 한 아동감각처리척도(SPS-C)를 개발하였다.

아동감각처리척도(SPS-C)는 만 3~5세 아동의 감각처리 문제를 평가하기 위한 목적으로 개발되었다. 평가가 이루어지는 감각 영역은 청각, 시각, 전정감각, 촉각, 고유감각, 구강감각/미각/후각으로 구성되어 있으며, 각 항목은 감각과민반응(overresponsivity; O), 감각저반응(underresponsivity; U), 감각찾기(Seeking; S), 감각구별(discriminatio; D) 요소로 구분되어 있다(Kim, Shin, & Kim, 2015). 아동감각처리척도(SPS-C)는 감각 프로파일과 비교하여 문항 수가 적어 양육자의 적극

적인 참여를 이끌어 낼 수 있고 검사 소요시간이 20분 이내로 비교적 짧아 임상에서 쉽게 적용할 수 있다. 또한, 아동감각처리척도(SPS-C)는 감각처리 문제에 대한 판별을 목적으로 사용 가능한 단축 감각 프로파일(Short Sensory Profile; SSP)(McIntosh, Miller, Shyu, & Dunn 1999)과 비교해 볼 때 감각과민반응, 감각저반응, 감각찾기, 감각구별과 같은 감각처리 요소에 대한 결과 해석이 가능하여 감각처리에 대한 성향을 식별할 수 있다(Shin, Kim, Chang, & Hong, 2020).

표준화된 평가도구는 평가의 목적에 기반한 타당도와 측정에 대한 신뢰도가 준비되어야 하므로 개발 과정에서 심리측정학적 특성에 대한 평가가 이루어져야 한다(Ketelaar, Vermeer, & Helders, 1998). 아동감각처리척도(SPS-C)는 표준화를 위한 예비연구(Kim, Shin, & Kim, 2015)에서 평가도구의 항목들을 구성하였고, 라쉬 분석을 통해 구성 타당도를 검증하였다. Kim과 Shin(2016)의 연구에서는 요인분석을 통해 아동감각처리척도(SPS-C)의 구성타당도 검증과 내적 일치도를 통한 신뢰도를 검증하였다. 그리고 Shin, Kim, Chang과 Hong(2020)의 연구에서는 평가도구의 표준점수를 제공하였으며, 피어슨 상관분석을 통해 공인 타당도를 검증하였다. 그러나 아동감각처리척도(SPS-C)의 신뢰도 검증은 내적 일치도에 한정되어 이루어졌다.

작업치료 분야에서 아동의 감각처리 능력에 대한 정확한 평가는 매우 중요하므로 신뢰할 수 있는 평가가 필요하다(American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education, 1999; Brown, Morrison, & Stagnitti, 2010; Kielhofner, 2006). 평가도구의 신뢰도가 높다는 것은 평가결과가 안정되고(stability), 일관성(consistency)이 있으며, 정확(accuracy)해서 믿을 만하고(dependability), 예측 가능성(predictability)이 높다는 의미이다(Cha & Kim, 1994; Kerlinger, 1964). 따라서 감각처리의 문제를 정확하게 식별하기 위해 평가도구의 신뢰도 검증은 중요하다.

현재 국내에서 일반적으로 사용되는 평가도구인 감각 프로파일의 신뢰도에 관한 국외의 연구에는 3~10세 일반 아동을 대상으로 하는 내적 일치도 연구(Dunn, 1999), 36~72개월 일반 아동을 대상으로 하는 검사-재검사 신뢰도 연구(Ohl et al., 2012), 5~10세 일반 아동을 대상으

로 하는 검사자 간 신뢰도 연구(Brown, Morrison, & Stagnitti, 2010)가 있었다. 감각 프로파일과 같은 학령전기 아동을 위한 감각처리 평가도구의 신뢰도 검증은 내적 일치도, 검사-재검사 신뢰도, 검사자간 신뢰도를 주로 검증하는 것으로 보고되었다(Kim, Shin, & Kim, 2015). 검사-재검사 신뢰도는 어떤 현상을 측정할 때 얼마나 일관성 있게 반복 가능한가를 알아보는 것이며, 검사자간 신뢰도는 두 명 이상의 평가자가 동일한 대상자에게 같은 측정값을 부여하는지를 알아보는 것이다(Ko & Kim, 2010). 아동감각처리척도(SPS-C)에 대한 신뢰도 검증은 내적일치도에 한정되어 이루어졌다. 이에 평가도구의 안정성 확보와 심리측정학적 특성을 제시하기 위해 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도에 대한 추가적인 연구가 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 아동감각처리척도(SPS-C)의 표준화 연구를 위해 감각처리 문제가 있는 만 3~5세 아동의 보호자를 대상으로 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도를 검증하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 I 대학교 생명윤리위원회로부터 승인(INJE 2021-12-008-003)을 받아 진행하였다. 연구대상자는 전국의 아동발달센터, 복지관, 어린이집, 지인을 통해 모집하였다. 연구대상자는 만 3~5세 아동의 보호자로 연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 후 설문에 참여하였다. 연구대상 아동의 포함기준은 단측 감각 프로파일(SSP)을 사용하여 문제 가능성(probable difference) 또는 확실한 문제(definite difference)를 보이거나 감각처리문제로 감각통합 중재를 받고 있는 만 3~5세 아동이었다. 배제기준은 뇌성마비, 정형외과적 문제를 가진 아동 등 신체적인 장애를 가진 아동이다. 검사-재검사 신뢰도 검증은 감각처리에 어려움을 가진 아동의 주 양육자 20명을 대상으로 하였으며, 검사자간 신뢰도 검증은 감각처리에 어려움을 가진 아동의 주양육자 18명과 부양육자 18명을 대상으로 하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

2. 연구도구

아동감각처리척도(SPS-C)는 만 3~5세 아동의 감각처리와 관련된 문제를 선별하기 위해 개발한 도구이다. 감각 영역은 청각 6문항, 시각 4문항, 전정 감각 10문항, 촉각 14문항, 고유수용성 감각 7문항, 구강감각/미각/후각 9문항으로 6개의 감각계를 포함하여 총 50문항으로 구성되었다. 각 항목은 감각과민반응(overresponsivity), 감각저반응(underresponsivity), 감각찾기(seeking)와 감각구별(discrimination)로 4개의 요소로 구분되어 있다. 감각과민반응 항목은 20개, 감각저반응 항목은 8개, 감각찾기 항목은 14개, 그리고 감각구별 항목은 8개로 구성되었다. 각 문항은 3점 척도로 구성되었으며 “항상 그렇다” 1점, “가끔 그렇다” 2점, “전혀 그렇지 않다” 3점으로 총점은 150점이다. 전체 척도의 내적 일치도는 Cronbach's α .728이었으며, 각 영역별 내적일치도는 .323~.636이었다(Kim, Shin, & Kim, 2015; Kim & Shin, 2016).

3. 연구 절차

본 연구의 자료 수집은 2022년 03월 07일부터 2022년 07월 28일까지 이루어졌다. 대상자 모집은 편의 표본 추출 방법에 따라 지인 또는 Social Network Service(SNS)를 사용하여 모집하였으며, 연구의 목적과 참여방법 등이 제시된 연구 참여 공고문을 관련기관 또는 SNS에 동시에 게시하여 모집하였다. 감각처리문제 아동은 연구 참여에 동의한 9개의 기관과 작업치료사에게 연구의 목적과 방법을 설명한 후 연구 목적, 일반적특성, 아동감각처리척도(SPS-C), 단측감각프로파일(SSP)을 포함한 설문지를 발송 또는 직접 전달하였다. 평가가 완료된 설문은 우편 또는 방문을 통해 회수하였다. 링크를 통한 설문을 희망하는 경우 구글 폼(google forms)을 사용하여 배포, 회수하였다.

검사-재검사 신뢰도 검증을 위한 대상자 수는 Almohalha, Santos와 Pfeifer(2021)의 연구에서 총 연구대상 영아 중 25%(135명 중 35명)에 해당하는 아동을 대상으로 7~14일 내로 검사-재검사를 실시하였다. 이에 본 연구에서는 “아동감각처리척도(Sensory Processing Scale for Children; SPS-C)의 변별타당도와 신뢰도 연구”의 대상자 중 감각처리에 어려움을 가진 아동의 주 양육자 70명의 25%인

18명에 탈락율 10%를 고려하여 20명을 대상으로 하였다. 검사-재검사 신뢰도는 설문에 응답한 주 양육자 중 20명의 참여 동의에 의해 수행하였으며, 주 양육자의 첫 응답 후 7~14일 내로 재평가를 실시하여 측정하였다. 검사-재검사 신뢰도 설문은 회수한 22부 중 재평가 기간을 초과한 설문 2부를 제외한 20부를 사용하여 분석하였다.

검사자간 신뢰도 검증은 연구에 참여한 감각처리문제 아동의 보호자 70명 중 18명을 대상으로 연구 참여에 동의한 아동의 주 양육자 18명과 부 양육자 18명, 총 36명을 대상으로 하였다. 대상자 수는 연구 디자인(그룹 수)과 샘플링 방법, 측정오차 등에 따라 차이가 있으나 Jin, Liu, Chen과 Li(2013)의 연구에서 제시하는 추정 샘플 수에 따라 유의수준 0.05, 검정력 0.8로 했을 때 각 15명씩 총 30명에 탈락율 10%를 고려하여 총 36명을 대상으로 하였다. 검사자간 신뢰도는 감각처리에 어려움을 가진 아동의 보호자 중 18명의 부 양육자가 주 양육자의 첫 응답과 동일한 시점에 응답하거나 늦어도 5일 이내 설문에 응답하도록 하였다. 검사자간 신뢰도 설문은 회수한 19부 중 미응답이 많은 설문 1부를 제외한 18부를 사용하여 분석하였다.

4. 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Version 27.0 프로그램 이용하여 분석하였다. 연구대상 아동과 보호자의 일반적 특성은 기술통계를 사용하여 분석하였다. 신뢰도를 검증하기 전 자료의 정규성 검증을 위해 Shapiro-Wilk검사를 하였으며, 자료는 정규분포하는 것으로 나타났다(검사-재검사 신뢰도: $p=.748$, 검사자간 신뢰도: $p=.249$).

아동감각처리척도(SPS-C)의 검사-재검사 신뢰도 검증은 두 시점 간의 관련성을 알아보기 위하여 피어슨 상관관계수(Pearson correlation coefficient)를, 일치도를 알아보기 위해 급내상관계수(Intraclass Correlation Coefficient; ICC)를 사용하였으며, 이원배치 고정효과 모형(two-way fixed effects model)으로 분석하였다. 검사자간 신뢰도 검증은 검사자간의 일치도를 알아보기 위하여 급내상관계수(ICC), 이원배치 변량효과 모형(two-way random effects model)을 사용하였다(Portney & Watkins, 2009). 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

1) 검사-재검사 신뢰도

아동의 성별 분포는 남아가 16명(80%), 여아가 4명(20%)이었다. 연령은 만 3세~3세 11개월이 10명(50%), 만 4세~4세 11개월이 7명(35%), 만 5세~5세 11개월이 3명(15%)으로 평균 만 4세이었다. 형제자매의 유무는 '있다'가 12명(60%)이었고, '없다'가 8명(40%)인 것으로 나타났다. 거주지역은 서울이 6명(30%), 부산이 8명(40%), 경상도가 6명(30%)이었다. 진단은 자폐 스펙트럼이 5명(25%), 발달지연이 5명(25%), 진단받지 않은 아동이 10명(50%)이었다.

보호자의 주 양육자는 20명(100%)으로 어머니가 19명(95%), 할머니가 1명(5%)으로 대부분 어머니였다. 주 양육자의 연령은 20~29세가 1명(5%), 30~39세가 15명(75%), 40~49세가 3명(15%), 50~59세가 1명(5%)이었다(Table 1).

2) 검사자간 신뢰도

아동의 성별 분포는 남아가 14명(77.8%), 여아가 4명(22.2%)이었다. 연령은 만 3세~3세 11개월이 9명(50%), 만 4세~4세 11개월이 5명(27.8%), 만 5세~5세 11개월이 4명(22.2%)으로 평균 만 4세이었다. 형제자매의 유무는 '있다'가 10명(55.6%)이었고, '없다'가 8명(44.4%)인 것으로 나타났다. 거주지역은 서울이 6명(33.3%), 경기도가 1명(5.6%), 부산이 7명(38.9%), 경상도가 4명(22.2%)으로 나타났다. 진단은 자폐 스펙트럼이 3명(16.7%), 발달지연이 6명(33.3%), 진단받지 않은 아동이 9명(50%)이었다.

보호자의 주양육자는 18명(50%), 부양육자는 18명(50%)이었고, 주양육자는 어머니가 16명(44.5%), 할머니가 2명(5.5%)으로 대부분 어머니였다. 부양육자는 아버지가 17명(47.2%), 할머니가 1명(2.8%)으로 대부분 아버지로 나타났다. 연령은 30~39세가 22명(61.1%), 40~49세가 10명(27.8%), 50~59세가 1명(2.8%), 60~69세가 1명(2.8%)이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of the subjects

Unit: N(%)

Character		Classification	Test-retest reliability group N=20(100%)	Inter-rater reliability group N=18(100%)
Gender		Male	16(80)	14(77.8)
		Female	4(20)	4(22.2)
Age		3 years~3 years 11 months	10(50)	9(50)
		4 years~4 years 11 months	7(35)	5(27.8)
		5 years~5 years 11 months	3(15)	4(22.2)
Sibling		Existence	12(60)	10(55.6)
		Nonexistence	8(40)	8(44.4)
Residential district		Seoul	6(30)	6(33.3)
		Gyeonggi-do		1(5.6)
		Busan	8(40)	7(38.9)
		Gyeongsang-do	6(30)	4(22.2)
Diagnosis		Autism Spectrum Disorder	5(25)	3(16.7)
		Developmental delay	5(25)	6(33.3)
		Non diagnosis	10(50)	9(50)
Caregiver		Primary caregiver	20(100)	18(50)
		Subsidiary caregiver		18(50)
Relation to children	Primary caregiver	Father		
		Mother	19(95)	16(44.5)
		Grand mother	1(5)	2(5.5)
	Subsidiary caregiver	Father		17(47.2)
		Mother		
		Grand mother		1(2.8)
Age		20~29 years	1(5)	
		30~39 years	15(75)	22(61.1)
		40~49 years	3(15)	10(27.8)
		50~59 years	1(5)	1(2.8)
		60~69 years		1(2.8)

2. 검사-재검사 신뢰도

검사-재검사 신뢰도는 감각처리에 어려움을 가진 아동의 보호자 20명을 대상으로 피어슨 상관계수와 급내상관계수를 사용하여 검증하였다. 두 시점의 수행 간 상관성은 Table 2와 같다. 피어슨 상관계수를 통해 관련성을 살펴보면, 영역 총점의 상관계수는 $r=.914$ 로 높은 관련성이 있는 것으로 나타났다. 영역에서 피어슨 상관계수는 $r=.623\sim r=.890$ 범위로 높게 나타났으며, 고유감각 영역이 $r=.890$ 으로 가장 높은 관련성을 보였다. 요소에서 피어슨 상관계수는 $r=.777\sim .911$ 범위로 높게 나타났으며, 감각구별이 $r=.911$ 로 가장 높은 관련성을 보였다.

영역 총점의 급내상관계수는 $ICC=.939$ 로 일치도가 매우 좋은 것으로 나타났다. 영역에서 급내상관계수는 $ICC=.747\sim ICC=.931$ 범위로 보통에서 매우 좋은 일치도를 보였으며, 고유감각 영역이 $ICC=.931$ 로 매우 좋은 일치도를 보였다. 요소에서 급내상관계수는 $ICC=.876\sim ICC=.946$ 범위로 보통에서 매우 좋은 일치도를 보였으며, 감각구별이 $ICC=.946$ 로 매우 좋은 일치도를 보였다.

3. 검사자간 신뢰도

검사자간 신뢰도는 감각처리에 어려움을 가진 아동의 보호자 중 주 양육자 18명과 부 양육자 18명을 대상으로

Table 2. Test-retest reliability of Sensory Processing Scale for Children

(N=20)

	Item	Pearson correlation coefficient (<i>r</i>)	ICC	95% Confidence interval	
				Lower bound	Upper bound
Domain	Auditory	.820**	.905**	.758	.962
	Visual	.809**	.899**	.744	.960
	Vestibular	.744**	.851**	.620	.941
	Tactile	.623**	.747**	.376	.899
	Proprioceptive	.890**	.931**	.827	.973
	Oral/taste/smell	.843**	.915**	.788	.966
	Total	.914**	.939**	.845	.976
Factor	Overresponsivity	.777**	.876**	.691	.951
	Underresponsivity	.820**	.878**	.691	.952
	Seeking	.799**	.880**	.699	.952
	Discrimination	.911**	.946**	.865	.979

* $p < .05$, ** $p < .01$, ICC: Intraclass Correlation Coefficient**Table 3.** Inter-rater reliability of Sensory Processing Scale for Children

(N=36)

	Item	Tester A	Tester B	ICC	95% Confidence interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Domain	Auditory	15.72±1.99	14.67±2.52	.683**	.192	.879
	Visual	8.22±1.66	8.67±1.37	.884**	.674	.957
	Vestibular	23.89±2.94	23.06±3.15	.753**	.362	.906
	Tactile	34.06±2.99	34.06±2.98	.455	-.540	.800
	Proprioceptive	15.17±2.50	15.5±2.45	.439	-.558	.793
	Oral/taste/smell	20.67±2.49	20.78±2.64	.825**	.524	.935
	Total	117.72±9.73	116.72±10.23	.727**	.259	.898
Factor	Overresponsivity	48.44±5.10	49.72±3.14	.650**	.099	.867
	Underresponsivity	19.11±2.24	18.44±3.2	.770**	.403	.913
	Seeking	30.78±3.75	29.61±3.61	.697**	.224	.885
	Discrimination	19.44±2.03	18.94±2.81	.819**	.527	.932

* $p < .05$, ** $p < .01$, ICC: Intraclass Correlation Coefficient

급내상관계수를 사용하여 검증하였다. 주 양육자와 부양육자의 수행 간 일치도는 Table 3과 같다. 총점의 급내상관계수는 ICC=.727로 좋은 일치도를 보였다. 영역에서 상관계수는 ICC=.439~.884 범위로 나타났으며, 시각 영역이 ICC=.884로 매우 좋은 일치도를 보였고, 고유감각 영역이 ICC=.439로 보통의 일치도를 보였다. 요소에서는 ICC=.650~ICC=.819 범위로 좋음에서 매우 좋은 일치도를 보였으며, 감각구별이 .819로 매우 좋은 일치도를 보였다.

IV. 고 찰

본 연구는 아동감각처리척도(SPS-C)의 심리측정학적 특성을 확인하기 위하여 신뢰도 검증을 실시하였다. 신뢰도는 평가시기, 평가자 등 측정 조건과 상관없이 평가 결과가 일관되게 나타나는 것을 의미하며, 일관성, 또는 측정 오차(measurement error)가 없는 것을 말한다. 반복성(repeatability), 재현성(reproducibility), 일치도(agreement) 등이 동일한 의미로 사용되며, 시간에 대한 반복성과 평가자간 재현성과 같은 신뢰도는 타당도 검증의 전제조건이다(Korean Society for Preventive

Medicine, 2013).

아동감각처리척도(SPS-C)의 검사-재검사 신뢰도와 검사자간 신뢰도를 알아보기 위해 감각처리에 어려움을 가진 아동의 보호자를 대상으로 평가를 실시하였으며 평가 결과를 통해 상관성과 일치도로 신뢰도를 검증하였다. 아동감각처리척도(SPS-C)의 총점에 대한 상관계수의 값은 전반적으로 매우 높은 관련성($r=.914$)과 일치도($ICC=.937$)를 보였다. 일치도의 지표로서 ICC는 상관계수보다 더 좋은 지표로 여겨진다. 이는 두 번의 측정값들 간에 구조적인 차이가 있는 경우에도 두 측정값들이 선형적 관련성을 나타내는 직선에 가깝게 모인다면 상관계수는 매우 높게 나타난다. 그러나 ICC는 측정값들의 총 변동 중 개인간 변동 부분에 대한 추정치로 바이어스를 반영하기 때문에 상관계수보다 낮게 나타난다(Kong, 2017; Szklo & Nieto, 2007). 급내상관계수의 절대적인 기준은 없으나 ICC가 0.40미만은 좋지 않음, 0.4-0.6은 보통, 0.6-0.75는 좋음, 0.75-1은 매우 좋음 등으로 분류한다(Fleiss, 1986). 그러나 Portney와 Watkins(2009)에 따르면 ICC가 .75이상은 좋음, .50-.74는 보통, .50이하는 불충분한 것으로 해석할 수 있어 학자마다 약간의 차이가 있으나 본 연구에서는 많은 연구(Kong, 2017; Little et al., 2011; Ohl et al., 2012)에서 사용한 Fleiss(1986)의 기준을 따라 ICC를 해석하였다.

아동감각처리척도(SPS-C)의 검사-재검사 결과는 일정 시간의 경과에 따른 측정이 안정적인임을 의미하며, 중재결과 측정으로 사용할 때 측정된 아동의 감각처리 수준의 변화가 측정의 오류나 성장에 따른 변화보다 중재의 결과일 가능성이 높다고 할 수 있다. 감각처리 능력을 평가하는 평가도구인 감각 프로파일(SP)의 검사-재검사 신뢰도($ICC=.80-.90$) 연구(Ohl et al., 2012)와 Sense & Self-Regulation Checklist(SSRC)의 검사-재검사 신뢰도($ICC=.60-.83$) 연구(Silva & Schalock, 2012), Sensory Experiences Questionnaire(SEQ)의 검사-재검사 신뢰도($ICC=.92.$) 연구(Little et al., 2011), 감각 프로파일 보호자질문지(Sensory Profile Caregiver Questionnaire; SPCQ)의 검사-재검사 신뢰도($ICC=.90$) 연구(Benjamin et al., 2014)의 결과와 비교했을 때, 아동감각처리척도(SPS-C)의 검사-재검사 신뢰도($ICC=.94$)는 높은 수준이라고 볼 수 있다. 서로 다른 연구에서 얻어진 신뢰도는 직접 비교하기 어려우나(Kong, 2017),

감각프로파일은 임상에서 가장 많이 사용되는 평가이며, 검사-재검사 신뢰도 검증을 위해 동일한 기간과 동일하게 급내상관계수($ICC_{2,1}$)를 사용하여 분석하였다. 검사-재검사의 기간은 짧을수록 신뢰계수가 높게 나타나는 경향이 있다. 감각프로파일은 7-14일로(Ohl et al., 2012) 본 연구와 동일하였으나, 감각프로파일 보호자질문지는 4주(Tanya et al., 2014), SEQ는 2주-4주로(Little et al., 2011) 차이가 있었다.

검사자간 신뢰도 검증은 주 양육자와 부 양육자의 수행 간 일치도를 확인하기 위해 급내상관계수를 사용하여 분석하였다. ICC 값은 전반적으로 보통($ICC=.455$)에서 매우 좋음($ICC=.825$)의 일치도를 보였으며, 총점의 일치도는($ICC=.727$) 좋음으로 검사자들 간의 평가가 일관된 결과를 가져올 수 있는 평가도구임을 알 수 있었다.

측각 영역($ICC=.455$)과 고유감각 영역($ICC=.439$)은 보통의 일치도를 보였다. 주 양육자와 부 양육자가 응답한 아동감각처리척도(SPS-C)의 각 문항에서의 일치도를 살펴본 결과 좋지 않은 일치도를 보인 측각 관련 문항으로는 ‘새 옷을 입을 때 짜증을 내거나 싫어한다.’, ‘피부에 사람의 접촉이나 물건이 닿으면 문지른다.’ 이었고, 고유감각 영역 중 일치도가 좋지 않은 문항은 ‘사람이나 놀이기구 등에 매달리기를 좋아한다.’, ‘기어오르는 활동을 좋아한다.’ 가 있었다. 부모보고에 의한 척도는 아동들이 일상생활에서 더 빈번히 보이는 행동과 많은 어려움을 보이는 감각 경험에 대하여 보고하는 경향이 있다(Little et al., 2011). 주 양육자와 부 양육자가 같은 아동을 대상으로 평가하였을 때 일치도에 차이가 있는 이유로는 첫째, 양육자들이 문항에 대한 해석을 각각 다르게 할 수 있고 둘째, 관심을 가지고 있는 아동의 행동 영역과 행동에 대한 인식 정도가 양육자 간 다를 수 있고 셋째, 아동이 양육자에 따라 다른 행동을 보일 수 있기 때문인 것으로 볼 수 있다(Cho & Choi, 2003; Martin, 1988).

감각처리 능력을 평가하기 위한 도구인 감각 프로파일(SP)의 검사자간 신뢰도($ICC=0.48$) 연구와 가정용 감각처리척도(Sensory Processing Measure-Home Form scale; SPM-HF)의 검사자간 신뢰도($ICC=.63$) 연구(Brown, Morrison, & Stagnitti, 2010)는 본 연구와 동일하게 어머니와 아버지가 평가자였으나 아동의 연령이 5-10세로 차이가 있어 직접적으로 비교하기에는 어려움

이 있다. 아동감각처리척도(SPS-C)의 검사자간 신뢰도는 모든 영역이 좋은 일치도를 보이지는 않았으나 Brown, Morrison과 Stagnitti(2010)의 연구 결과 보다 좋은 일치도($ICC=.727$)를 보여 신뢰도가 높은 평가도구로 판단된다.

감각처리 능력을 평가하는 도구들에 대한 신뢰도 검증 결과를 살펴보면 학령전기 아동을 위한 감각처리 평가도구의 신뢰도 검증을 위해 내적일치도, 검사자간 신뢰도, 검사-재검사 신뢰도가 주로 사용되었다. 학령전기 아동에게 사용 가능한 감각처리 평가도구 8개의 심리측정학적 특성에 대한 조사연구에 따르면, 내적일치도는 8개의 모든 도구에서 검증되었으며, 검사-재검사 신뢰도는 8개 중 4개(50%)가 검증되었고, 검사자간 신뢰도는 1개(12.5%)가 검증되었다(Kim, Shin, & Kim, 2015). 아동감각처리척도(SPS-C)는 신뢰도 검증에서 내적일치도 연구(Kim & Shin, 2016)에 이어 검사-재검사와 검사자간 신뢰도 연구를 수행하여 신뢰할 수 있는 심리측정학적 도구로 제시한다는 것에 연구의 의의를 가질 수 있다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구대상의 표본 수가 적어 국내의 전체 아동에게 일반화하는 것은 어려움이 있다. 둘째, 연구대상 아동의 거주 지역이 서울특별시, 경기도, 경상도, 부산광역시로 한정되었기 때문에 국내의 전체 아동에게 일반화하여 해석하기에 어려움이 있다. 셋째, 신뢰도 검증 과정에서 성비와 연령별 비율이 균등하지 않아 표본 수가 적은 성별과 연령에 대한 해석 시에는 주의가 필요하다.

향후 연구에 대한 제안점은 다음과 같다. 첫째, 국내의 전체 아동에게 일반화하기 위해 연구대상 아동의 표본 수를 늘리고, 모집 지역을 넓혀 다양한 지역의 아동들을 대상으로 한 자료 수집이 필요할 것이다. 둘째, 성별과 연령 집단별로 균등한 아동들을 표본으로 한 추후 연구가 이루어져야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 아동감각처리척도(SPS-C)의 표준화에 앞서 감각처리문제 아동을 대상으로 검사-재검사 신뢰도, 검사자간 신뢰도 검증을 통해 평가도구의 안정성을 확인하고자 하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 검사-재검사 신뢰도 검증을 위해 감각처리문제 아동의 주 양육자 20명을 대상으로 초기평가 실시 후 7~14일 내로 재평가를 실시하였다. 그 결과 두 시점 간 수행에서 매우 높은 관련성($r=.914$)과 매우 좋은 일치도($ICC=.937$)를 보였다.

둘째, 검사자간 신뢰도 검증을 위해 감각처리문제 아동의 주 양육자 18명과 부 양육자 18명이 각각 동일한 아동에 대한 평가를 실시하였다. 두 양육자의 수행 간 일치도($ICC=.727$)는 좋은 것으로 나타났다.

이에 아동감각처리척도(SPS-C)는 시간 경과에 따른 측정에 안정성이 높고, 검사자들 간의 평가에 일관성이 높아 신뢰성 있는 평가도구임이 확인되었다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있으나, 국내 아동을 대상으로 감각처리능력을 평가하기 위해 개발된 평가도구가 없는 국내 실정에 비추어 볼 때 신뢰도에 대한 심리측정학적 특성을 제시하였다는 것에 의미를 가질 수 있으며, 추후 아동감각처리척도(SPS-C)의 임상적 사용을 위한 표준화 연구에 도움을 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Almohalha, L., Santos, L. F., & Pfeifer, L. I. (2021). Cross-cultural adaptation and reliability of the Infant Sensory Profile2 for brazilian babies. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention, 15*(1), 61-71. doi:10.1080/194112 43.2021.1910607
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (1999). *Standards for educational and psychological testing*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Benjamin, T. E., Crasta, J. E., Suresh, A. P. C., Alwinesh, M. J. T., Kanniappan, G., Padankatti, S. M., ... Russell, P. S. S. (2014). Sensory Profile Caregiver Questionnaire: A measure for sensory impairment among children with developmental disabilities in India. *Indian Journal of Pediatrics*,

- 81(2), 183–186. doi:10.1007/s12098-014-1603-4
- Brown, T., Morrison, I. C., & Stagnitti, K. (2010). The reliability of two sensory processing scales used with school-age children: Comparing the response consistency of mothers, fathers, and classroom teachers rating the same child. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention, 3*(4), 331–347. doi:10.1080/19411243.2010.541775
- Case-Smith, J., & O'Brien, J. C. (2015). *Occupational therapy for children and adolescents*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Cervera, P. S., Cerezuela, G. P., Andres, M. I. F., & Minguez, R. T. (2015). Sensory processing in children with autism spectrum disorder: Relationship with non-verbal IQ, autism severity and attention deficit/hyperactivity disorder symptomatology. *Research in Developmental Disabilities, 45-46*, 188–201. doi:10.1016/j.ridd.2015.07.031
- Cha, J., & Kim, Y. (1994). An analytical review of interrater reliability & agreement. *Korean Management Review, 23*, 75–102.
- Cho, K. S., & Choi, J. Y. (2003). A preliminary study on development of Korea version of the Behavior Assessment System for Children(BASC): Parent Rating Scale-Preschool(PRS-P). *Korean Journal of Special Education, 38*(1), 291–314.
- Crowe, T. K. (1989). Pediatric assessments: A survey of their use by occupational therapists in northwestern school systems. *Occupational Therapy Journal of Research, 9*(5), 273–286. doi:10.1177/153944928900900502
- Custers, J. W., Hoijsink, H., Van der Net, J., & Helders, P. J. (2000). Cultural differences in functional status measurement: Analyses of person fit according to the Rasch model. *Quality of Life Research, 9*(5), 571–578.
- Dunn, W. (1997). The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. *Infants & Young Children, 9*(4), 23–35.
- Dunn, W. (1999). *Sensory Profile user's manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Eeles, A. L., Spittle, A. J., Anderson, P. J., Brown, N., Lee, K. J., Boyd, R. N., ... Doyle, L. W. (2013). Assessments of sensory processing in infants: A systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology, 55*(4), 314–326. doi:10.1111/j.1469-8749.2012.04434
- Fleiss, J. L. (1986). *The design and analysis of clinical experiments*. NY: Wiley.
- Jeong, B. L., Yoo, E. Y., Jung, M. Y., & Chung, B. I. (2009). Adaptation of the Korean-translated version of the pediatric evaluation of disability inventory and cross-cultural research: Preliminary study. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 17*(3), 121–132.
- Jin, M., Liu, A., Chen, Z., & Li, Z. (2013). Sequential testing of measurement errors in inter-rater reliability studies. *Statistica Sinica, 23*(4), 1743–1759. doi:10.5705/ss.2012.036s.
- Kerlinger, F. N. (1964). *Foundations of behavioral research: Educational and psychological inquiry*. Holt, NY: Rinehart and Winston.
- Ketelaar, M., Vermeer, A., & Helders, P. (1998). Functional motor abilities of children with cerebral palsy: A systematic literature review of assessment measures. *Clinical Rehabilitation, 12*(5), 369–380. doi:10.1191/026921598673571117
- Kielhofner, G. (2006). Developing and evaluating quantitative data collection instruments. In G. Kielhofner (Ed.), *Research in occupational therapy: Methods of inquiry for enhancing practice* (pp. 155–176). Philadelphia: F. A. Davis.
- Kim, K. M., & Shin, H. H. (2016). A study for construct validity and reliability of the Sensory Processing Scale for Children(SPS-C). *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 14*(2), 11–21. doi:10.18064/JKASI.2016.14.2.011

- Kim, K. M., Shin, H. H., & Kim, M. H. (2015). A preliminary study to development of an assessment to measure sensory processing of children, 'Sensory Processing Scale for Children (SPS-C)'. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 13*(2), 31–41. doi:10.18064/JKASI.2015.13.2.031
- Kim, M. H., Shin, H. H., & Kim, K. M. (2015). Assessment tools of sensory processing for preschool-aged children: A systematic review. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 13*(1), 1–12. doi:10.18064/JKASI.2015.13.1.001
- Ko, J. Y., & Kim, G. W. (2010). Test-retest, inter-rater, and intra-rater reliability of a pediatric balance scale in children with cerebral palsy. *Journal of Korean Physical Therapy, 22*(4), 43–48.
- Kong, K. A. (2017). Statistical methods: Reliability assessment and method comparison. *Ewha Medical Journal, 40*(1), 9–16. doi:10.12771/emj.2017.40.1.9
- Korean Society for Preventive Medicine. (2013). Preventive medicine and public health (2nd ed). Seoul: Gyeochuk Munwhasa.
- Lee, S. H., Hong, C. R., & Park, H. Y. (2018). Current trend in use of occupational therapy assessment tool by pediatric occupational therapist. *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 16*(3), 23–33. doi:10.18064/JKASI.2018.16.3.023
- Lim, Y. J., Park, K. Y., & Yoo, E. Y. (2007). Pilot study to establish content validity of a Korean-translated version of a Sensory Profile. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 15*(2), 25–42.
- Little, L. M., Freuler, A. C., Houser, M. B., Guckian, L., Carbine, K., David, F. J., ... Baranek, G. T. (2011). Psychometric validation of the Sensory Experiences Questionnaire. *American Journal of Occupational Therapy, 65*(2), 207–210. doi:10.5014/ajot.2011.00084
- Martin, R. P. (1988). *Assessment of personality and behavior problems: Infancy through adolescence*. NY: Guilford Press.
- McIntosh, D. N., Miller, L. J., Shyu, W., & Dunn, W. (1999). Development and validation of the Short Sensory Profile. In W. Dunn (Ed.), *The sensory profile: Examiners manual*. San Antonio, TX: Psychological Cooperation.
- Ohl, A., Butler, C., Carney, C., Jarmel, E., Palmieri, M., Pottheiser, D., ... Smith, T. (2012). Test-retest reliability of the Sensory Profile Caregiver Questionnaire. *American Journal of Occupational Therapy, 66*(4), 483–487. doi:10.5014/ajot.2012.003517
- Parham, L. D., Ecker, C., Miller Kuhaneck, H., Henry, D. A., & Glennon, T. J. (2007). *Sensory Processing Measure (SPM) manual*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Portney, L. G., & Watkins, M. P. (2009). *Foundations of clinical research: Applications to practice* (3rd ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Health.
- Rosner, B. (2006). *Fundamentals of biostatistics* (7th ed). Boston, MA: Duxbury Press.
- Shin, J. E., Kim, K. M., Chang, M. Y., & Hong, E. (2020). A pilot study for standardization of the Sensory Processing Scale for Children (SPS-C). *Journal of Korean Academy of Sensory Integration, 18*(2), 42–54. doi:10.18064/JKASI.2020.18.2.42
- Silva, L. M., & Schalock, M. (2012). Sense and Self-regulation Checklist, a measure of comorbid autism symptoms: Initial psychometric evidence. *American Journal of Occupational Therapy, 66*(2), 177–186.
- Szklo, M., & Nieto, F. J. (2007). *Epidemiology: Beyond the basics* (2nd ed). MA: Jones & Bartlett Publishers.
- Yoo, S. Y. (2003). Translating and validating questionnaires for physical education research. *Journal of Education, 22*(1), 1–15.

Abstract

A Study of Test-Retest Reliability and Interrater Reliability of the Sensory Processing Scale for Children (SPS-C)

Kim, Kyeong-Mi*, Ph.D., O.T., Kim, Ga-Yeon**, O.T.S., Lee, Seung-Jin**, O.T.S.

*Dept. of Occupational Therapy, College of Health and Medical Affairs, Inje University

**Dept. of Occupational Therapy, Bachelor and Master's Program, Graduate School, Inje University

Objective : This study examined the test-retest reliability and interrater reliability of the Sensory Processing Scale for Children (SPS-C).

Method : Seventy primary caregivers of children with sensory processing difficulties and 3 years old participated in the study. The subjects were recruited through child development centers, welfare centers, and acquaintances located in Seoul, Gyeonggi-do, Busan, and Gyeongsang-do. The test-retest reliability verification targeted 20 main caregivers of children with difficulty in sensory processing. Re-evaluation was performed within 7 to 14 days after the initial evaluation, and Pearson's correlation coefficient was used to confirm the relevance between the two time points, and the Intraclass correlation coefficient was used to confirm the degree of agreement. The interrater reliability verification was conducted with 18 primary caregivers and 18 subsidiary caregivers of children with sensory processing difficulties. Each caregiver evaluated the same child, and the Intraclass correlation coefficient was used to confirm the agreement between the two sets of caregivers.

Results : The test-retest reliability was Pearson's correlation coefficient $r=.914$ and intraclass correlation coefficient $ICC=.939$, indicating a high level of relevance and agreement. The interrater reliability was an Intraclass correlation coefficient $ICC=.727$, which showed a moderate level of agreement, but the tactile area ($ICC=.455$) and proprioceptive area ($ICC=.439$) were not statistically significant and showed a low degree of agreement.

Conclusion : Through this study, it was confirmed that the children's Sensory Processing Scale for Children (SPS-C) is a stable evaluation tool with test-retest reliability and interrater reliability verified, and it will be able to provide help in standardization studies for future clinical use.

Key words : Interrater reliability, Reliability, Sensory Processing Scale for Children (SPS-C), Test-retest reliability