

감각통합 중재 효과에 대한 체계적 고찰

박엄지¹, 신중일^{2*}

¹호남대학교 일반대학원 재활과학과 작업치료전공, ²호남대학교 작업치료학과

The effectiveness of Sensory Integration : Systematic Review

Eom-Ji Park¹, Joong-Il Shin^{2*}

¹Department of Rehabilitation Science, Honam University

²Department of Occupational therapy, Honam University

요약 본 연구의 목적은 감각통합 중재 효과에 관해 체계적 고찰을 통해 최근 연구 동향을 살펴보고, 감각통합 중재가 어떤 영역에서 효과가 나타나는지 객관적인 근거를 찾고자 함이다. 연구 분석을 위해 데이터베이스 Medline과 EMBASE에 "Occupational therapy", "Sensory integration therapy", "Sensory processing", "Weighted vest", "Wilbarger protocol"를 검색하였다. 2010년부터 2015년까지의 연구 중 감각통합 중재 효과를 보고한 14개의 연구를 분석하여 PICO원리에 따라 정리하였다. 연구결과 근거수준 I 과 근거수준 V의 연구가 각각 4개(28.6%)로 가장 많았고, 중재 효과를 측정하기 위해 사용된 평가도구를 빈도 분석한 결과 GAS와 VABS-II가 4개(11.8%)의 연구에서 사용되었다. 분석 연구들에서 자폐스펙트럼 장애 아동들이 71.4%로 주요 대상군이었으며, 감각통합 중재가 운동수행, 감각처리, 행동, 학습과 관련한 교육, 작업수행영역에서 효과가 있었다. 본 연구결과를 통해 작업치료 임상에서 감각통합을 중재 계획으로 수립하는데 유용한 자료로 활용할 수 있을 것이다. 향후 연구에서는 폭넓은 재활 분야에서 사용되고 있는 감각통합 중재 효과에 대한 연구를 포함하여 감각통합 중재의 효과성 검증에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

Abstract This study examined the recent study trends through a systematic review of the effect of sensory integration intervention and the objective reason to show the areas where sensory integration intervention is effective. The databases, Medline and EMBASE, were searched for "Occupational therapy", "Sensory integration therapy", "Sensory processing", "Weighted vest", and "Wilbarger protocol". For the analysis studies, 14 studies on the effects of sensory integration intervention from 2010 to 2015 were analyzed and organized according to the principle of PICO. According to the result, there were 4 studies each of evidence levels I and e V, which was the largest number of studies (28.6%). The result from frequency analysis of the measurement used for measuring the effects of intervention showed that GAS and VABS-II were used in the 4 studies (11.8%). 71.4% of children with autism spectrum were the major subject group in the analysis studies and sensory integration intervention had an effect on the motor performance, sensory processing, behavior, learning-related education, and occupation performance area. This study result will be useful for establishing sensory integration as an interventional program in occupational therapy practice. In further studies, it will be important to verify the intervention effect of sensory integration in another rehabilitation area.

Keywords : Evidence Based Practice, Occupational Therapy for children, Sensory integration, Systematic review

*Corresponding Author : Joong-Il Shin(Honam Univ.)

Tel: +82-10-6730-9946 email: kanunu@honam.ac.kr

Received April 27, 2016

Revised (1st May 27, 2016, 2nd June 7, 2016)

Accepted July 7, 2016

Published July 31, 2016

1. 서론

감각통합(Sensory integration)은 자신의 신체와 주위 환경으로부터의 감각들을 조직화하고, 그 환경 속에서 신체를 효과적으로 사용케 하는 신경학적 과정이다[1]. 다시 말해 촉각, 고유수용감각, 진정감각을 비롯한 시각 및 청각과 공간에 관련한 감각자극을 해석 및 통합하여 개인이 환경에서 적절하게 대처할 수 있도록 적응반응을 이끌어낸다[2, 3, 4].

감각통합이론은 미국 작업치료사인 Jean Ayres가 주장, 발전시킨 것으로서 감각자극을 수용하여 중추신경계 내에서 처리·통합하는 감각계의 활동을 통한 모든 뇌의 신경학적인 과정과 행동 간의 관계된 이론이다[5]. 감각통합은 신경과학과 신경-근육 기능의 연구에 바탕을 두고 학습장애아동의 치료방법으로 개발되었다[6]. 그 후 많은 연구에서 학습장애아동의 주의력 향상, 쓰기와 읽기, 운동 협응 지도에서 높은 치료효과를 나타내었고, 자폐아동과 정신지체아동의 상동행동과 주의집중력 중재에서도 그 효과가 높게 나타났다[7].

자폐나 정신지체 등의 발달장애 아동들은 일상생활활동, 학습능력, 운동능력 등 여러 발달영역에서 문제점을 보인다[8]. 감각통합 중재에서 발달지연의 대표적 원인을 감각처리의 어려움으로 해석하였다[9]. Jean Ayres는 감각 신경세포가 효율적으로 작동하지 않았을 때 감각통합 장애가 발생될 수 있다고 가정하였다[10]. 감각통합 장애는 뇌의 ‘교통체증’이라고 말할 수 있다. 일부 감각 정보는 ‘차가 막힌 러시아워’의 상황이므로, 뇌의 일부는 그들의 직무를 수행하기 위해 필요한 감각정보를 받지 못하게 된다는 것이다[11]. 감각통합의 기능장애는 크게 감각조절장애(Sensory modulation disorder)와 실행 장애(Dyspraxia)로 분류된다. 감각조절장애는 감각반응에 대해 과잉, 과소 또는 감각추구의 증상을 보이며 행동적, 감정적, 신체적 반응이 비적응적으로 나타나게 되고[12], 실행 장애는 이미 습득된 행동이 아닌 발달과정 중에 일어나는 운동계획의 어려움을 말하며[13], 이러한 실행에 어려움이 있는 아동들은 자조활동, 비효율적인 운동기술, 서투른 움직임으로 또래와의 놀이 활동 시 활동을 의도치 않게 방해하여 상호작용이 왜해되기도 한다[14, 15]. 이로 인해 감각통합 장애가 있는 아동들에게 환경에 대한 부적응, 사회적 관계형성 기술 부족, 의사소통 기술의 문제 등이 나타난다[16]. 이러한 문제점들에 대한 감각통합치료의 원리는 다양하고 조절된 감각입력

을 경험할 기회를 제공하고[17] 적응반응을 계획하여 더 복잡한 반응으로 발달시켜 자아개념, 인지기능, 학습, 일상생활활동, 개인·사회적 기술을 향상 시키는 것이다[18].

전반적 발달장애, 뇌성마비, 정신지체, 언어장애, 주의력 결핍 및 과잉행동 장애 등 다양한 질환의 아동을 대상으로 감각통합중재를 사용한 연구들이 국내·외에 발표되었고 그 효과를 입증하였다. 그러나 중재 효과에 대해 명확히 결론 내리기 어렵다는 한계점이 있다[19, 20, 21, 22]. 선행된 Kim[23]의 연구에서 감각통합 중재 효과의 입증이 어려운 이유는 연구대상자, 연구 설계, 중재방법과 결과를 측정하는 도구에 따라 차이가 있어 객관적 근거를 찾기가 쉽지 않기 때문이라고 하였다.

중재 효과의 객관적인 증명은 치료의 타당성과 클라이언트로 하여금 치료사에 대한 신뢰성을 확보하기 위해 반드시 필요하다[24]. 근거중심임상(Evidence based practice; EBP)은 임상적 전문성과 클라이언트의 가치에 대한 최상의 연구 근거의 통합이라 할 수 있다[25]. 따라서 본 연구는 증거중심임상에서 필수적인 요소라 할 수 있는 체계적 고찰을 통해 감각통합 중재에 관한 최근 연구 동향을 살펴보고, 감각통합 중재가 어떤 영역에서 효과가 나타나는지를 찾아 객관성을 뒷받침하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 자료수집 및 분석

2.1.1 포함기준

- 1) 아동을 대상으로 감각통합중재 효과를 보고한 연구
- 2) 영어로 쓰여진 연구
- 3) 전문보기가 가능한 연구
- 4) 키워드에 작업치료가 있거나 저자가 작업치료 소속인 연구

2.1.2 배제기준

- 1) 감각통합 중재를 사용하지 않은 연구
- 2) 대상자가 성인인 연구
- 3) 치료의 효과를 측정하지 않은 연구
- 4) 작업치료 분야 밖 논문

2.1.3 검색방법과 자료 선정

감각통합 중재 효과의 최근 연구를 정리하기 위해 데이터베이스 Medline과 Embase를 사용하여 2010년부터

2015년까지의 연구들을 검색하였다. 검색용어로 "Occupational therapy", "Sensory integration therapy", "Sensory processing", "Weighted vest", "Wilbarger protocol"을 사용하였다. 총 1450편의 논문 중 제목과 초록을 중심으로 논문을 확인하여 25개의 연구를 선정하였다. 직접 논문을 읽고 포함기준과 배제기준을 근거로 총 14개의 연구를 선정하였다.

2.2 분석내용

2.2.1 연구 근거의 질적 수준

본 연구에 사용된 분석 대상 연구의 질적 수준을 평가하기 위해 Arbesman, Scheer, Lieberman[26]의 근거 수준을 사용하였다.

2.2.2 연구의 분석

본 연구는 PICO(Patient, Intervention, Comparison, Outcome)의 원리에 따라 정리하였다. PICO 방법은 근거가 되는 연구들을 제시할 때 체계적이며, 명백하게 근거를 제시할 수 있어 연구의 질적 수준을 평가하기 위해 널리 사용되고 있다[27](Table 4).

2.2.3 대상 진단군

연구 대상자들의 진단명을 이용하여 빈도분석 하였다.

2.2.4 중재효과 영역

본 연구에서는 May-benson과 Koomar[28]가 제시한 방법으로 운동수행 영역, 감각처리 영역, 행동 영역, 학습과 관련한 교육영역, 작업수행 영역으로 분류하여 분석하였다.

2.2.5 중재효과를 측정하기 위해 사용한 평가 도구

감각통합 중재를 통해 기능증진의 효과를 측정하기 위해 사용된 평가 도구를 빈도 분석하였다. 평가 도구는 개정여부에 관계없이 분석하였고 대상자 선별을 위하여 사용된 측정도구는 제외하였고, 한 연구에서 다양한 도구가 사용된 경우 모두 포함하였다.

3. 연구결과

3.1 대상 연구의 근거에 대한 질적 수준

근거수준이 I인 연구는 4개로 28.6%이고, 근거수준이 II와 V인 연구는 3개로 각각 21.4%이고, 근거수준 III과 IV는 각각 2개로 14.3%이었다(Table 1).

Table 1. Level of Evidence: Analysised experiment

Level of Evidence	Define	Frequency (%)
I	randomized control trial, systematic review, meta-analysis	4(28.6)
II	two groups non-randomized studies	3(21.4)
III	one group non-randomized studies	2(14.3)
IV	single-subject design, 설문조사(surveys)	2(14.3)
V	case report, narrative literature review, qualitative research	3(21.4)
All		14(100.0)

3.2 대상 진단군

포함 연구의 대상자의 진단명을 살펴보면, 10개의 연구에서 자폐스펙트럼 장애를 대상으로 하여 71.4%이었다. 감각통합 기능부전과 발달지연, 번실금, 자폐와 집중력결핍 과잉행동 장애가 각각 1개의 연구로 7.1%이었다(Table 2).

Table 2. Participants' diagnosis

Diagnosis	Frequency (%)
Autism spectrum disorder(Autism)	10(71.4)
Retentive fecal incontinence	1(7.1)
SI dysfunction	1(7.1)
Developmental Delay	1(7.7)
Autism spectrum disorder & Attention deficit hyperactivity disorder.	1(7.1)
All	14(100.0)

3.3 중재효과 영역

3.3.1 운동수행 영역

14개의 연구 중 4개의 연구에서 감각통합 중재가 운동수행 능력에 긍정적인 효과를 보여주었다. Kim 등[29]의 연구에서는 상호 작용식 메트로놈을 적용한 감각통합 중재에서 운동조절, 양측협응과 반사통합에서 긍정적인 효과를 보였다. Pfeiffer 등[30]의 연구에서 감각통합 중재그룹과 소근육 훈련 그룹 모두 목표달성척도에서 기능적 운동 기술 점수에서 긍정적인 변화를 보였다.

Iwanaga 등[31]의 연구에서는 고기능자폐스펙트럼 장애 아동들에게 감각통합 중재를 적용하였을 때, 운동 협응 능력, 감각운동능력에서 긍정적인 효과가 나타났다. Wuang 등[32]의 연구에서는 SDHRP이 BOTMP와 TSIF점수에 유의한 변화가 있었다.

3.3.2 감각처리 영역

14개의 연구 중 6개의 연구에서 감각통합 중재가 감각처리 능력에 긍정적인 효과를 보여주었다. Bellefeuille 등[33]의 연구에서는 압각과 고유수용성 감각활동이 포함된 감각통합 중재가 감각프로파일 중 촉각 처리 점수 향상을 보였다. Kim 등[29], Pfeiffer 등[30], Wuang 등[32], Schaaf 등[34], Lin 등[35], Holm 등[36]의 연구에서 감각처리 능력향상에 긍정적인 효과가 나타났다.

3.3.3 행동개선 영역

14개의 연구 중 4개의 연구에서 감각통합 중재가 자폐스펙트럼 장애 아동의 행동개선에 긍정적인 효과를 보여주었다. Pfeiffer 등[30]의 연구에서는 감각통합중재 그룹이 소근육 중재 그룹보다 자폐증적 행동이 유의하게 감소했음을 보여주었고, Davis 등[37]의 연구에서 감각통합 중재가 자폐아동의 상동증적 행동을 유의하게 감소시키지는 못하였으나 도전행동의 빈도가 증가했음을 보여주었다. Hodgetts 등[38]의 연구에서 무게감 있는 조끼를 착용한 활동이 과제-외 행동을 감소시키는데 효과가 있었고, Devlin[39]의 연구에서는 감각통합 중재보다 행동중재 회기 동안 도전행동 빈도가 더 높게 나타났다.

3.3.4 학습과 관련한 교육영역

14개의 연구 중 2개의 연구에서 감각통합 중재가 학습과 관련한 교육영역에서 긍정적인 효과를 보여주었다. Iwanaga 등[31]의 연구에서는 비언어적 인지능력, 인지통합능력에서 효과가 있었으며, Lin 등[35]의 연구에서는 감각처리 전략을 포함한 감각통합 중재가 아동들의 활동수준을 개선시켜 아동교육과정으로 통합될 수 있다는 결과를 보여주었다.

3.3.5 작업수행 영역

14개의 연구 중 3개의 연구에서 감각통합 중재가 작업수행 영역에 긍정적인 효과를 보여주었다. Bellefeuille 등[33]의 연구에서 변기 배변 활동이 증가하고 옷에 실변 빈도가 감소하는 등 일상생활활동 영역에서 효과를

보였고, Schaaf 등[21]의 연구에서는 감각통합을 사용한 작업치료 중재가 가정과 학교, 가족활동 참여에 증진에 효과가 있었다. Benson 등[40]의 연구에서는 자폐아동에게 DPPT를 적용한 활동에서 사회성 부분에 수행증진을 보였다.

3.4 중재효과를 측정하기 위한 평가도구 분석

본 체계적 고찰에서 분석된 연구들의 중재효과를 측정하기 위한 평가도구는 총 13개의 평가도구들이 34회 사용되었다. 분석결과 GAS와 VABS-II가 4개의 연구에서 사용되어 각각 11.8%로, PDDBI, SIPT, SRS, TSIF가 2개의 연구에서 사용되어 각각 5.9%로 나타났고, ABC-C, BOTMP, CGI-T, CSQ, CRTS, DBSIFT, JMAP, PEDI, QABF, QNST, SEQ, SFA, SPM, 부모설문지, 부모와 치료사 설문지, 상동행동 빈도측정, 과제 외 행동 빈도측정이 각각 1개로 2.9%로 나타났다(Table 3).

Table 3. Evaluation analysis to measure of effects of interventions.

Evaluation	Frequency(%)
GAS	4(11.8)
VABS-II	4(11.8)
PDDBI	2(5.9)
SIPT	2(5.9)
SRS	2(5.9)
TSIF	2(5.9)
ABC-C	1(2.9)
Actical Physical	1(2.9)
BOTMP	1(2.9)
CGI-T	1(2.9)
CSQ	1(2.9)
CRTS	1(2.9)
Degangi	1(2.9)
JMAP	1(2.9)
parent	1(2.9)
parent_thera	1(2.9)
PEDI	1(2.9)
QABF	1(2.9)
QNST	1(2.9)
SFA	1(2.9)
SEQ	1(2.9)
SPM	1(2.9)
Stereotype behavior	1(2.9)
Task off behavior	1(2.9)

4. 고찰

감각통합 중재는 아동작업치료 중 중요한 역할을 차

지한다[41]. 감각통합은 뇌의 조직화를 통한 적응반응을 이끌어내기 위한 활동이다. 감각처리의 어려움은 과소·과민반응, 감각추구 반응을 보인다. 이러한 반응들은 행동문제로 이어질 수 있고, 부적절한 행동은 학교, 가정, 지역사회 등 사회적 참여에 문제를 야기시킬 수 있다 [40, 42]. 지금껏 수많은 선행연구에서 작업치료사들의 감각통합 중재 효과를 입증하였지만 그 효과에 대해 명확하게 결론내리기 어렵다는 한계점을 가진다. 따라서 본 연구에서는 체계적 고찰을 통해 어떤 영역에서 감각통합 중재가 효과가 나타나는지 근거를 제시하고자 하였다.

본 연구에서 확인한 논문과 이전의 연구 디자인을 비교했을 때, 연구 대상의 변화가 있었다. 1980년대부터 1990년대 중·후반 까지는 지적장애(Intellectual disability)와 학습장애(Learning disorder)가 주요 대상이었다가 1990년대 중·후반부터 현재까지는 자폐스펙트럼장애(Autism spectrum disorder)가 주요 대상으로 1990년대 중·후반부터 감각통합 중재의 주요 대상 군에 변화가 있었다[43, 44, 45]. 본 연구의 체계적 고찰의 연구의 대상자 중 자폐스펙트럼장애가 71.4%로 가장 많았다.

자폐 스펙트럼 장애는 행동 장애, 의사소통의 질적 결함, 사회적 상호작용 결여 등을 특징으로 하는 전반적 발달 장애 군이다[46]. 자폐스펙트럼 장애의 중재는 응용 행동분석, 비디오 모델링, 상황이야기, 그룹형태 치료, 감각통합치료 등 다양한 분야에서의 중재방법이 있다. 선행연구들에서는 자폐와 같은 발달지연의 대표적 원인을 감각처리의 어려움으로 해석하는데, 감각방어와 같은 감각처리 과정의 문제는 주의집중력 장애, 상동행동과 자해 등의 행동문제로 연결되고, 결국은 사회적 상호작용이나 의사소통의 장애를 야기한다[47, 48]. 감각처리 문제에 관해 초점을 두고 접근하는 감각통합 치료를 살펴보면, 최근 국내 연구들에서 자폐스펙트럼장애 아동들에게 감각통합 중재를 통한 감각처리 능력의 발달은 주의집중, 사회적 상호작용 증진, 자해행동이나 상동행동 감소, 일상생활활동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 연구들이 발표되고 있다[46, 49, 50, 51, 52]. 본 연구에서 감각통합 중재 결과를 운동수행영역, 감각처리영역과 행동개선 영역, 학습과 관련한 교육영역, 작업수행영역에서 나타나는 효과를 분석한 결과 감각통합중재와 행동중재를 교차로 실시한 Devlin 등[39]의 연구에서 행동중재를 실시했을 때 도전행동의 빈도가 더 빈번하게 나타

났으며, Hodgetts 등[38]의 연구에서 무게감 있는 조끼(Weighted vest)를 착용하고 활동하였을 때 목표행동인 착석하기에서 유의한 변화가 없었고 과제를 회피하는 과제-외 행동을 감소시키는데 효과가 있었으나 효과의 변화가 유의하지 않은 결과를 나타내기도 하였다. 위의 분석결과는 행동개선 영역에서 몇몇의 연구들이 감각통합 중재 보다 직접행동 중재 등 다른 방법들에서 효과가 있다는 결과를 보여주고 있으나 운동수행영역, 감각처리영역과 행동개선 영역, 학습과 관련한 교육영역, 작업수행영역 전반적인 영역에서 효과가 있다는 Choi[43]의 선행연구와 일치한 결과를 나타낸다. 또한, 감각통합 중재 효과를 측정할 평가도구를 분석하였을 때 아동의 사회적 능력을 평가할 수 있는 VBAS-II와 개별 목표를 설정하여 측정할 수 있는 GAS를 사용한 빈도가 높은 것으로 보아 최신의 임상연구들에서는 중재의 초점을 일차원적으로 발현되는 증상 감소의 목적보다 사회적 능력이나 상호작용과 같은 상위의 목적을 두고 중재의 다양성을 고려하는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 제한점은 2010년부터 2015년 까지 감각통합 중재 효과를 다룬 연구들 중 PICO 방법으로 분석할 수 없었던 체계적 고찰과 메타분석한 연구들은 제외되었고, 분석논문의 기준에서 작업치료 분야 연구로 제한하여 분석하였기 때문에 분석연구의 수가 적다. 따라서 추후 연구에서는 더 폭넓은 재활 분야에서 사용되고 있는 감각통합 중재 효과에 대한 연구 수를 늘려서 수집하여 분석할 것을 제안한다.

5. 결론

본 연구는 감각통합의 근거를 제시하기 위해 체계적 고찰을 통해 감각통합 중재에 관한 최근 연구 동향을 살펴보고 감각통합 중재가 어느 영역에 효과적인지 제시하고자 하였다. 문헌분석에 사용된 연구는 2010년부터 2015년까지의 문헌으로 최종적으로 사용된 연구는 14개의 연구를 분석하였다. 분석 결과 감각통합 중재 대상으로 자폐스펙트럼 장애(Autism Spectrum Disorder)가 71.4%로 가장 높은 빈도를 나타내었고, 감각통합 중재는 운동수행영역과 행동개선, 학습과 관련한 교육영역, 작업수행 영역 등 전반적인 영역에서 효과를 나타내었다.

Table 4. PICO for the analysis

Author (year)	Participants		Interventions	Comparisons	Outcomes	
	Dx.	Exp/Con			Eval.	Outcomes
Bellefeuille et al. (2013)	Retentive fecal incontinence, SOR	1/-	For 11 month. Recontextualization of toileting problem for school personnel, Ayres Sensory integration(ASI), Toileting habit training		SP	The toilet bowel movement increased from 4 to 37 times and bowel in the clothes decreased from 12 to 3 times and score of touch processing increased among sensory profile in a follow up test and right after intervention.
Schaaf et al. (2014)	ASD	17/15	OT/SI intervention group 30 sessions. Individually-tailored sensory motor activities	Usual Care group Included non- study related services such as speech/language services, behavioral intervention, educational program	PEDI, PDDBI, VABS-II, GAS	Compared to the experimental group and control group, it showed a wide range of change in social function and self-help skill and autistic behavior and adaptive behavior are not significantly related between two groups but sensation/perception access, controlling arousal, communication, and lower domain of daily activity in the experimental group showed a significant change
Kim et al. (2012)	Developm-ent disabilities (DD, MR, Speech delay, Down's syndrome)	10/-	45minutes/day, 5days/week for 4weeks. Interactive metronome training, treatment consisted of stimulations of the tactile-taste-smell-proprioception, equilibrium sense		SSP, CRTS, DeGangi berk	Sensory integration intervention that Interactive metronome was applied with, positively influences on sensory processing, attention, motor regulation, bilateral coordination, and reflex integration.
Pfeiffer et al. (2011)	ASD	20/17	45minutes/day for 6weeks, 18sessions Sensory integration intervention group	45minutes/day for 6weeks, 18sessions Fine motor intervention group (construction, drawing/writing, crafts)	GAS, SRS, SPM, QNST-II, VABS-II, GAS	Both of two groups showed positive changes in sensory processing of GAS, functional movement skill, and social-emotional factors but there was no significant other results except the significant decrease in autistic behavior in SI group.
Schaaf et al. (2012)	ASD	10/-	1hour/day, 3days/week for 6weeks. Occupational therapy using a sensory integrative approach		SIPT, VABS-II, GAS, CSQ, Parent and therapist rating scales	There was a satisfaction in clinicians when study protocols processed treatment cession about operation and hours offered for intervention were sufficient to achieve the goal of children and the absence of safety accident during treatment cession approved that occupational therapy/sensory integration intervention are safe, possible to be actualized, and receptive.
Schaaf et al. (2012)	ASD & ADHD.	1/-	For 10weeks. Occupational therapy using a sensory integrative approach		SIPT, parent-rated GAS, SEQ, VABS-II, PDDBI,	It showed improvement in sensation management and increased participation in family, school, home activities
Devlin et al. (2011)	ASD	4/-	15minutes/day, 6days/week, 10sessions SIT: input tactile, proprioception, vestibular sense Behavioral intervention: BI followed participants' individualised time-table and their function-based,		QABF	Behavior intervention was more effective than sensory integration treatment on challenging behavior treatment but there was a significant decrease in SIT in stress level measurement by Saliva sample analysis

Table 4. PICO for the analysis (continue)

Iwanaga et al. (2012)	High-function autism spectrum disorder(ASD)	8/12	Individual sensory integration 1hours	Group Therapy 1.5hours Including social skill training, communication training, kinetic activities, child-parent play	JMAP	There was more positive effect in the experimental group than in the control group, in terms of motion coordination, non-verbal recognition ability, sensation movement, and recognition integration ability
Wuang et al. (2010)	ASD	30/30	Group A 1hour/day, 2days/week 1st phase 20weeks - Stimulated Developmental Horse-Riding Program(SDHRP), Occupational thrapy 2nd phase 20weeks- Regular occupational therapy only.	Group B 1hour/day, 2days/week 1st phase 20weeks- Regular occupational therapy only. 2nd phase 20weeks - Stimulated Developmental Horse-Riding Program(SDHRP), Occupational thrapy	BOTMP, TSIF	It was proved that Stimulated Developmental Horse-Riding Program(SDHRP) is an effective intervention method for children with autism
Lin et al. (2012)	SI dysfunction	18/18	1-2hours/day, 5days/week for 8weeks. Intervention involved tactile, proprioception, sensory processing strategies.	No intervention	Actical physical activity monitor, TSIF	Sensory processing strategy can improve activity level of children with sensory integration malfunction and this can be combined with educational course of children for improving activity level
Holm et al. (2014)	ASD	3/-	Single subject study ABA' design for 12weeks (A)phase 4wk baseline, (B)phase 4wk intervention, pariticipationA(1time/wk), B(3times/wk), C(5times/wk), (A')phase 4wk intervention withdrawl, Therapeutic Horsevback Riding activity.	ABC-C, SRS, SP-CQ		Active participation in riding a horse activity significantly influenced on change of sensation management and the effect of riding a horse activity is generalized in a family and community
Hodgetts et al.(2011)	ASD	10/-	(A)phase baseline, (B)phase vest with no weight, (C)phase vest with 5-10% body weight. Targeted behavior - No off-task behavior, appropriately to external prompt and sitting on the chair		CGI-T, Frequency measurment of Task-off behavio)	Wearing heavy vests had an effect of decreasing unnecessary behaviors but effect on having a seat was not proved, also it influenced on few of the subjects and the effect was not that strong.
Davis et al. (2011)	ASD	1/-	Single subject study ABA' design (A)phase baseline, (B)phase intervention, (C)phase return to baseline wilbarger protocol using pressure on participant's arms, hands, back, legs, feet..		Frequency measurement of Sterotypic behavior (hand flapping, finger flicking, body rocking)	Stereotypic movement of the subject did not decrease during the intervention period but the result from the analysis showed that challenging behavior increased little bit during intervention stage.
Benson et al. (2011)	ASD	1/1	90-120minutes DPPT	NST	SFA	Both of two subjects showed improvement of performance in the areas of following social norms, positive interaction, controlling behavior, and etc.

SOR: Sensory Over Responsivity, ASD: Autism Spectrum Disorder, DD: Developmental delayed, MR: Mental Retardation, SIT: Sensory Integration Therapy SP: Sensory Profile PEDI: Pediatric Evaluation of Disability Inventory, PDDBI: Pervasive Developmental Disorders Behavior Inventory, VABS-II: The Vineland Adaptive Behavior Scales II, SSP: Short Sensory Profile, CTRS: Corner's Teacher Rating Scale, GAS: Goal Attainment Scaling, SRS: Sensory Responsiveness Scale, SPM: Sensory Processing Measure, QNST-II: Quick Neurological Screening Test, 2nd edition, SIPT: Sensory Integration and Praxis Tests, CSQ: Client Satisfaction Questionnaire-8, SEQ: Sensory Experiences Questionnaire, QABF: Questions About Behavioral Function, JMAP: Japanese version of the Miller Assessment for Preschoolers, BOTMP: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, TSIF: Test of Sensory Integration Function, ABC-C: Abrrant Behavior Checklist-Community, SP-CQ: Sensory Profile-Caregiver Questionnaire, CGI-T: Conner's Global index-Teacher, DPPT: Deep Pressure Proprioceptive Technique, NST: Non-Specific child-guide Technique, SFA: School Function Assessment.

References

- [1] J. Ayres, Sensory Integration and Praxis Tests. Los Angeles. Western Psychological Services. 1989.
- [2] H. S. Park, K. M. Kim, M. Y. Chang. The Effect of Parent Education Program Based on Sensory Integration Approach on the Parent's Understanding of Sensory Processing Ability of Children with Developmental Delays. *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 13, No. 1, pp. 33-44, 2015.
DOI: <http://dx.doi.org/10.18064/JKASI.2015.13.1.033>
- [3] K. J. Kim, The effects of Sensory Integration Training Program on the Motor Ability of Mentally Retarded Children. Yeosu :Chonnam National University. 2007
- [4] G. M. Rho, E. K. Hong, K. M. Kim. The effects of Sensory Integration Intervention on Postural Control and Hand Function in child with Pervasive Developmental Disorder, *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, Vol. 50, No. 3, pp.377-392, 2011.
- [5] K. H. Yang, The Literature Review of the Sensory Integration Theory, Journal of Kyung bok. 2000.
- [6] J. Ayres, Sensory integration and learning disorders. Los Angeles: Western Psychological Services. 1972.
- [7] A. C. Bundy, S. J. Lane, E. A. Murray, Sensory integration: Theory and practice. 2nd ed. Philadelphia. 2002.
- [8] J. Y. Park, J. K. Park, Y. M. Kim. Study to Sensory Integration Function and Activities of Daily Living of Children with Developmental Disabilities. Korean Council of Physical, Multiple & Health Disabilities, Vol. 55, No. 4, pp. 105-124, 2012.
- [9] Y. R. Kim, The Effects of the Sensory Integration Training Program on the Functional Ability in Task Performance of the School Age Children with Developmental Disabilities. Daejeon :Konyang University. 2013.
- [10] M. Zimmer, L. Desch, Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorder. *Pediatrics*, Vol. 129, No. 6, pp.1186-1189, 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2012-0876>
- [11] J. Ayres. Learning Disabilities and The Vestibular system, *Journal of Learning disabilities*, Vol. 11. pp. 18-29.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/002221947801100104>
- [12] Murray, E. A., and M. E. Anzalone. "Integrating sensory integration theory and practice with other intervention approaches." *Sensory integration: Theory and practice*, pp. 354-383, 1991.
- [13] J. Ayres, Sensory integration and the child, Los Angeles: Western Psychological Services. 1979.
- [14] E. H. Song, A study on the sensory integration of the children with and without disabilities. Seoul :Ehwa Womans University. 2002.
- [15] H. J. Joe, Y. S. Bong, J. Y. Lee, The Effects of the Sensory Integration Intervention Focused on Combined Both Individual Therapy and Group Therapy for Sensory Integration Ability and Occupational Performance Abilities in Children with Somatodyspraxia: Case Study. *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 11, No. 2, pp. 13-26, 2013.
- [16] H. M. Park, Sensory integration education of children with Autism, *Journal of Emotional & Behavioral Disorder*, Vol. 5, No. 1, pp. 2-6, 1989.
- [17] H. J. Kang, K. M. Kim, Feeding Children with Disabilities and Related Evaluations and Interventions, *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 8, No. 1, pp. 73-86, 2010.
- [18] G. M. Rho, The Effects of Sensory Integration Intervention on Self-stimulating Behaviors in children with Autism Spectrum Disorder. Kimhae :Inje University. 2012.
- [19] H. H. Kim, B. G. Hwang, B. K. Yoo, C. H. Jang, The Effects of Sensory-Integration motor Program on Motor Control of Children with Cerebral Palsy, *Journal of exercise rehabilitation*, Vol. 7, No. 3, pp. 15-26, 2011.
- [20] E. J. Chang, The Study of Parents' Recognition and Necessity About Sensory Integration Treatment Depending on Disability Type of Children. Seoul :Kwangwoon University. 2012.
- [21] R. C. Schaaf, J. Hunt, T. Benevides, Occupational Therapy Using Sensory Integration to Improve Participation of a Child With Autism: A Case Report. *American Journal of Occupational Therapy*, Vol. 66, No.5, pp. 547-555. 2012.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2012.004473>
- [22] E. J. Kim, Y. I. Choi, A systematic Review and Meta-Analysis of Sensory integration intervention Studies in Children with Cerebral Palsy, *Journal of Digital Convergence*, Vol. 11, No. 4, pp. 383-389, 2013.
- [23] K. M. Kim, The Effectiveness of Sensory Integrative Intervention: A systematic Review, *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 11, No. 2, pp. 27-44, 2009.
- [24] H. R. Jung, Y. W. Choi, K. M. Kim. A Systematic Review on Sensory Integration Intervention in Korea: Focusing on Ayres Sensory Integration (ASI). *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 11, No. 2, pp. 27-40, 2013.
- [25] Y. I. Choi, E. J. Kim, E. Y. Park, Review the Level of Quality of Single Subject Research Design in the Field of Korean Occupational Therapy by Using the Journal of Korean Society of Occupational Therapy, *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, Vol. 20, No. 4, pp. 111-124, 2012.
- [26] M. Arbesman, J. Scheer, D. Lieberman, Using AOTA's Critically Appraised Topic(CAT) and Critically Appraised Paper(CAP) series to link evidence to practice, *OT Practice*, Vol. 13, No. 5, pp. 18-22, 2008.
- [27] M. Law, J. MacDermid, Evidence-based rehabilitation: A guide to practice. NJ: Slack Inc.
- [28] T. A. May-Benson, J. A. Koomar, Systematic review of the research evidence examining the effectiveness of interventions using a sensory integrative approach for children. *American Journal of Occupational Therapy*, Vol. 64, No. 3, pp. 403-414, 2010.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2010.09071>
- [29] H. H. Kim, G. B. Hwang, B. K. Yoo, The Effects of a Sensory Integration Programme with Applied Interactive Metronome Training for Children with Developmental Disabilities: A pilot Study. *Hong kong*

- Journal of Occupational Therapy*, Vol. 22, pp. 25-30, 2012.
- [30] B. A. Pfeiffer, K. Koenig, M. Kinnealey, M. Sheppard, L. Henderson. Effectiveness of Sensory Integration Interventions in Children with Autism Spectrum Disorders: A pilot Study. *American Journal of occupational therapy*, Vol. 65, No. 1, pp. 76-85, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2011.09205>
 - [31] R. Iwanaga, S. Honda, H. Nakane, K. Tanaka, H. Toeda, G. Tanaka. Pilot Study: Efficacy of Sensory Integration Therapy for Japanese children with High-Functioning Autism Spectrum Disorder. *Occupational Therapy International*, Vol. 21, No. 1, pp. 4-11, 2012. doi:10.1002/oti.1357. Epub 2013 Jul 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oti.1357>
 - [32] Y. Wuang, C. Wang, M. Huang, C. Su, The effectiveness of Stimulated Developmental Horse-Riding Program in children with Autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, Vol. 27, No. 2, pp. 113-126, 2010.
 - [33] I. B. Bellefeuille, R. C. Schaaf, E. R. Polo, Occupational Therapy Based on Ayres Sensory Integration in the Treatment of Retentive Fecal Incontinence in a 3-Year-Old Boy. *American Journal of Occupational Therapy*, Vol. 67, pp. 601-606, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2013.008086>
 - [34] R. C. Schaaf, J. Hunt, T. Benevides. Occupational Therapy and Sensory Integration for Children with Autism: A Feasibility, Safety, Acceptability and Fidelity Study. *Autism*, Vol. 16, No. 3, pp. 321-328, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1362361311435157>
 - [35] C. L. Lin, Y. F. Min, L. W. Chou, C. K. Lin. Effectiveness of Sensory Processing Strategies on Activity Level in inclusive Preschool Classrooms. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, Vol. 8, pp. 475-481, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S37146>
 - [36] M. B. Holm, J. M. Baird, Y. J. Kim, K. B. Rajora, D. D'Silva, L. Podolinsky, C. Mazefsky, N. Minshew. Therapeutic Horseback Riding Outcomes of Parent-Identified Goals for Children With Autism Spectrum Disorder: An ABA' Multiple case design Examining Dosing and Generalization o the Home and Community. *Journal of Autism Developmental Disorder*, Vol. 44, No. 4, pp. 937-947, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-013-1949-x>
 - [37] T. M. Davis, S. Durand, J. M. Chan. The Effects of a brushing procedure on stereotypical behavior. *Research in Autism Spectrum Disorders*, Vol. 5, No. 3, pp. 1053-1058, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2010.11.011>
 - [38] S. Hodgetts, J. M. Evans, J. Misiaszek. Effects of Weighted Vests on Classroom Behavior for children With Autism and Cognitive Impairments. *Research in Autism Spectrum Disorders*, Vol. 5, No. 1, pp. 495-505, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2010.06.015>
 - [39] S. Devlin, O. Healy, G. Leader, B. M. Hughes, Comparison of behavioral intervention and sensory-integration therapy in the treatment of challenging behavior. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol. 41, No. 10, pp. 1303-1320, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-010-1149-x>
 - [40] J. D. Benson, E. Beeman, D. Smitsky, I. Provident. The Deep Pressure and Proprioceptive Technique(DPPT) Versus Nonspecific Child-Guided Brushing: A Case Study. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*, Vol. 4, No. 3-4, pp. 204-214, 2011.
 - [41] E. K. Hong, H. G. Kim, The Effects of Group Sensory Integration Intervention for Sensory Processing, Fine Motor Skill, and Social Skill. *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 7, No. 2, pp. 1-12, 2009.
 - [42] W. Y. Jung, D. H. Kang, S. Y. Park. Correlations between Sensory Processing Patterns and Pain Catastrophizing Levels in Well Older Adults. *Journal of the Korea Academic-Industrial cooperation Society*, Vol. 14, No. 1, pp. 214-222, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.1.214>
 - [43] J. S. Choi, Systematic Review of the Research Evidence Examining the Effectiveness of Occupational Therapy Using a Sensory Integration Approach. *The Journal of Korean Society of Community Based Occupational Therapy*, Vol. 1, No. 2, pp. 71-79, 2011.
 - [44] H. M. Leong, M. Carter, J. Stephenson, Systematic review of sensory integration therapy for individuals with disabilities: Single case design studies. *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 47, pp. 334-351, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2015.09.022>
 - [45] E. E. Barton, B. Reichow, A. Schnitz, I. C. Smith, D. Sherlock, A systematic review of sensory-based treatments for children with disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, Vol. 37, pp. 64-80, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.11.006>
 - [46] E. H. Park. The Effectiveness of sensory integration to eye-contact, compliance and request in children with Autistic Spectrum Disorder. Gwangju :Gwangju women's University. 2012.
 - [47] M. S. Kim, Comparison of the sensory processing skills of typically developing children with developmental disability children. Seoul :Ehwa Womans University. 2000.
 - [48] J. H. Park, S. G. Kim, Effect of the Brotherhood Group Sensory Integration Intervention to Social Interaction of the Children With Pervasive Developmental Disorders. *The Journal Korea Academy of Sensory Integration*, Vol. 10, No. 1, pp. 21-31, 2012.
 - [49] S. Y. Kim, B. H. Song. Effects of a Weighted Vest on Activity of Daily Living in Preschoolers with Autism. *Journal of the Korean Association for Person with Autism*, Vol. 10, No. 1, pp. 143-161, 2010.
 - [50] H. J. Jung. The Effect of Home-based Program of Sensory Integration through Parent Education on the Sensory Profile of Children Autistic Disorder. Yong-in :Dankook University. 2010.
 - [51] J. I. Bang. The Effects of Music Therapy centered on Sensory Integration on the Sensory development and attention of children with Autism. Busan :Kosin University. 2013.
 - [52] Y. J. Kim. Effects of the Group Sensory Integration Therapy on Sensory Processing and Postural Control of Children with Moderate Autism Spectrum Disorder. Daegu :Daegu University. 2014.

박 엄 지(Eom-ji Park)

[준회원]



- 2015년 2월 : 호남대학교 작업치료학과 (학사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 호남대학교 대학원 재활과학과 작업치료전공 석사과정

<관심분야>

아동작업치료, 지역사회작업치료, 감각통합

신 중 일(Joong-Il Shin)

[정회원]



- 2007년 2월 : 인제대학교 일반대학원 작업치료학과 (작업치료학 석사)
- 2013년 2월 : 인제대학교 일반대학원 재활과학과 (이학박사)
- 2011년 3월 ~ 2013년 2월 : 춘해보건대학 작업치료과 교수
- 2013년 3월 ~ 현재 : 호남대학교 작업치료학과 교수

<관심분야>

신경계작업치료, 노인작업치료, 인지재활