

한국심리학회지

발달

28권 3호 (2015년 9월)



THE KOREAN JOURNAL OF DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY

목 차

태내 환경을 반영하는 발달 지표와 HPA 축의 기능장애와 관련 있는 행동과의 관계 심경옥 · 전우영

한국형 베일리 영유아 발달검사 제 3판 사회-정서 척도의 타당도 연구 박인환 · 석혜은 · 김아영 · 신석호 · 방희정

초등학생의 부모-자녀 갈등, 거부불안민감성, 소속에 대한 욕구와 또래괴롭힘 동조행동과의 구조적 관계 이승연 · 송경희 · 안소현

한국 유아의 격조사를 활용한 타동사 문장 이해 발달 진경선 · 김민주 · 송현주

불안 성향 노인의 정서인식 특성 정혜윤 · 진영선 · 장문선

학교폭력 가해자가 경험한 학교폭력 맥락에 관한 질적 연구 이미영 · 장은진

유아의 통제노력과 어머니의 정서관련 양육행동이 유아의 정서조절에 미치는 영향 이혜원 · 박혜경 · 이옥경

갈등적응효과로 살펴본 인지적 통제의 연령차 박현진 · 김초복 · 박영신

정서표현양가성의 발달과 이에 따른 정서표현성, 문제행동 및 심리적인영감:
아동 · 청소년 · 성인집단의 비교 박하얀 · 정윤경 · 최해연

운동이 유아의 실행기능에 미치는 영향 강인선 · 이현진

한국 청소년과 노인의 자살관련 변인들의 고찰: 자살에 대한 스트레스 취약성 모델의 적용 정영숙 · 정영주

발행처 : 한국발달심리학회

인쇄일 : 2015년 9월 15일

발행인 : 정영숙(부산대학교 심리학과)

발행일 : 2015년 9월 15일

주 소 : 부산광역시 금정구 부산대학로 63번길 2 심리학과 (내)

제작처 : 책과공간

전 화 : 051-510-2135

(02-725-9371)

편집위원장 : 정윤경(가톨릭대학교)

편집위원 : 권미경(U.C Davis) 김근영(서강대학교) 김혜온(목포대학교) 박영신(경북대학교)
송하나(성균관대학교) 송현주(연세대학교) 이현진(영남대학교)

심사위원 : 강민주(연세대학교) 강연욱(한림대학교) 광금주(서울대학교) 권미경(U.C Davis)
김명식(전주대학교) 김민희(한국상담대학원대학교) 김수안(서울대학교) 김수정(서울대학교)
김연수(서울대학교) 김정미(한솔교육문화연구원) 김혜리(충북대학교) 김혜온(목포대학교)
김홍근(대구대학교) 김희화(부산대학교) 문혁준(가톨릭대학교) 박영신(경북대학교)
박창호(전북대학교) 박해원(울산대학교) 서경현(삼육대학교) 성은현(호서대학교)
성현란(대구가톨릭대학교) 손정락(전북대학교) 송하나(성균관대학교) 송현주(연세대학교)
신나나(이화여자대학교) 신유림(가톨릭대학교) 신주혜(가톨릭대학교) 심희옥(군산대학교)
오영희(덕성여자대학교) 옥 정(서울사이버대학교) 유 경(한림대학교) 유연욱(계명대학교)
유연재(아주대학교) 윤재호(가톨릭대학교) 윤혜경(서연아동발달연구소) 이경님(동아대학교)
이승복(충북대학교) 이승연(이화여자대학교) 이승진(서울대학교) 이현진(영남대학교)
장유경(한솔교육문화연구원) 장은영(성균관대학교) 장은진(침례신학대학교) 정계숙(부산대학교)
정명숙(꽃동네현도사회복지대) 정영숙(부산대학교) 정윤경(가톨릭대학교) 조경자(호서대학교)
조숙자(이화여자대학교) 조아미(명지대학교) 조영일(성신여자대학교) 진영선(경북대학교)
채수은(한국교육개발원) 천성문(경성대학교) 최나야(가톨릭대학교) 최영은(중앙대학교)
최은실(가톨릭대학교) 최해연(한국상담대학원대학교)

한국심리학회지: 발달은 한국발달심리학회의 기관지로서 연 4회 간행되며, 발달심리학 분야의 연구논문, 자료 및 논평을 게재한다. 한국심리학회지: 발달은 일정한 구독료를 받고 배부하며, 한국심리학회에 연회비를 납부한 회원은 한국심리학회 홈페이지에서 온라인 구독이 가능하다. 비회원의 구독에 관해서는 편집위원회 사무실로 문의하기 바란다.

THE KOREAN JOURNAL OF DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY
published quarterly-annually
by THE KOREAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION

This journal is issued quarterly-annually and carries research articles based on empirical data & theoretical review. Subscription inquiries and manuscript submission should be directed to: Editor, The Korean Journal of Developmental Psychology, Department of Psychology, The Catholic University of Korea, Bucheon, Korea.

Editor : Yoon-Kyoung Jeong(The Catholic University of Korea)

Associate Editor : Mi-Kyoung Kwan(U.C Davis)

Geun-Young Kim(Seo Gang University)

Hye-On Kim(Mokpo National University)

Young-Shin Park(Kyungpook National University)

Ha-Na Song(Sungkyunkwan University)

Hyeon-Ju Song(Yonsei University)

Hyeon-Jin Lee(Yeungnam University)

한국심리학회지

발 달

제 28 권 제 2 호 / 2015. 9

태내 환경을 반영하는 발달 지표와 HPA 축의 기능장애와 관련 있는 행동과의 관계	심경옥 · 전우영 / 1
한국형 베일리 영유아 발달검사 제 3판 사회-정서 척도의 타당도 연구	박인환 · 석혜은 · 김아영 · 신석호 · 방희정 / 29
초등학생의 부모-자녀 갈등, 거부불안민감성, 소속에 대한 욕구와 또래괴롭힘 동조행동과의 구조적 관계	이승연 · 송경희 · 안소현 / 51
한국 유아의 격조사를 활용한 타동사 문장 이해 발달	진경선 · 김민주 · 송현주 / 75
불안 성향 노인의 정서인식 특성	정혜운 · 진영선 · 장문선 / 91
학교폭력 가해자가 경험한 학교폭력 맥락에 관한 질적 연구	이미영 · 장은진 / 115
유아의 통제노력과 어머니의 정서관련 양육행동이 유아의 정서조절에 미치는 영향	이혜원 · 박혜경 · 이옥경 / 141
갈등적응효과로 살펴본 인지적 통제의 연령차	박현진 · 김초복 · 박영신 / 171
정서표현양가성의 발달과 이에 따른 정서표현성, 문제행동 및 심리적안녕감: 아동 · 청소년 · 성인집단의 비교	박하얀 · 정윤경 · 최해연 / 189
운동이 유아의 실행기능에 미치는 영향	강인선 · 이현진 / 209
한국 청소년과 노인의 자살관련 변인들의 고찰: 자살에 대한 스트레스 취약성 모델의 적용	정영숙 · 정영주 / 227

한국발달심리학회

갈등적응효과로 살펴본 인지적 통제의 연령차*

박 현 진

김 초 복

박 영 신[†]

부산아동심리센터

경북대학교 심리학과

인지적 통제의 연령차를 살펴보기 위해 7~12세 아동 49명, 성인 37명에게 컴퓨터 버전의 스트룹 과제를 실시하고 인지적 통제과정의 전반적인 측면을 측정하는 스트룹 효과와 인지적 통제과정 중 조절기능을 선택적으로 측정하는 갈등적응효과를 분석하였다. 첫째, 아동들은 정확률과 반응시간에서 성인보다 큰 스트룹 효과를 보였으나 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제한 반응시간 백분율에서는 성인과 같은 스트룹 효과를 보였다. 둘째, 아동들은 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율에서 갈등적응효과를 보이지 않았고 성인은 반응시간과 반응시간 백분율에서 갈등적응효과를 보였다. 셋째, 갈등적응을 일치적응과 불일치적응으로 구분하여 분석하였을 때 성인은 일치적응효과와 불일치적응효과를 모두 보인데 반해 아동은 일치적응효과를 보였으나 불일치적응효과는 보이지 않았다. 아동들도 더 나은 수행을 위해 목표에 맞는 반응을 촉진하는 인지적 통제는 성인수준으로 보였으나 목표에 방해되는 반응을 억제하는 인지적 통제는 성인에서만 나타났다.

주요어 : 인지적 통제, 갈등적응효과, 스트룹 과제

* 본 연구는 박현진의 2014년도 석사학위논문을 수정·보완한 것임.

이 연구의 일부는 2014년도 한국발달심리학회 학술대회 및 심포지움에서 발표되었음.

† 교신저자: 박영신, 경북대학교 심리학과, 대구광역시 북구 대학로 80

E-mail: yoshpark@knu.ac.kr

우리는 살아가면서 끊임없이 환경적 변화를 경험하게 되는데, 이러한 변화에 잘 적응하기 위해서는 주어진 상황을 정확하게 판단하고, 변화에 맞추어 사고와 행동을 조절하여야 한다. 이처럼 도전적인 과제를 수행하기 위하여 내적 목표에 맞추어 사고와 행동을 조절하는 능력이 인지적 통제(cognitive control)이다(Borvinick, Carter, Braver, Barch, & Cohen, 2001; Miller & Cohen, 2001). 인지적 통제는 단일 차원의 개념이 아니라 목표의 선택 및 유지, 전환능력, 억제통제와 같은 다양한 능력을 포함하는 다차원적 개념이며 이런 능력들은 실행기능의 핵심적 구성요소로도 이미 잘 알려져 있다(Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter & Wager, 2000).

인지적 통제를 측정하는 대표적인 과제 가운데 하나는 스트룹 과제이다. 이 과제에서 참가자는 색단어가 인쇄된 색깔을 명명해야 한다. 예를 들어, 빨간색으로 쓰인 '빨강'과 같이 색깔과 의미가 일치하는 단어나 파랑색으로 쓰인 '빨강'과 같이 색깔과 의미가 불일치하는 단어를 보고 단어색깔을 명명해야 한다. 단어색깔과 의미가 일치할 때보다 불일치할 때 색깔명명이 더 느리고 더 부정확한데 이를 스트룹 효과(Stroop Effect)라고 한다(Stroop, 1935). 단어읽기가 색깔명명보다 더 자동적이고 더 우세하기 때문에 색깔과 의미가 불일치할 때에 색깔을 정확하게 명명하려면 단어읽기를 효율적으로 억제하여야 한다. 스트룹 효과는 색깔명명과 단어읽기가 갈등하는 상황에서 목표와 무관한 단어읽기를 억제하는 정도를 반영하기 때문에 인지적 통제의 중요한 지표로 인정되어 왔다. 그러나 스트룹 효과는 단순히 불일치시행과 일치시행에서 나타나는

수행의 차이만을 고려하므로 인지적 통제의 전반적 측면 밖에 다루지 못하는 한계점이 있다.

이러한 갈등이 관리되는 과정을 설명하기 위해 제안된 갈등감시이론(conflict-monitoring theory)에 의하면 갈등관리는 크게 갈등의 탐지와 조절로 이루어지는데 일단 갈등이 탐지면 인지적 통제가 발생하여 갈등을 조절하게 된다(Borvinick et al., 2001; Borvinick, Cohen, & Carter, 2004). 따라서 잇따라 일어나는 갈등을 처리하는 것이 더 쉬워지는데 이를 갈등적응효과(conflict adaptation effects)라고 한다(Gratton, Coles, & Donchin, 1992).

갈등적응효과에는 두 가지 요소가 포함되는데 하나는 일치적응효과, 다른 하나는 불일치적응효과라 할 수 있다(Gratton, Coles, & Donchin, 1992; Nieuwenhuis, Stins, Postuma, Polderman, Boomsma, & de Geus, 2006). 일치적응이란 갈등이 없는 현재 시행의 수행이 이전 시행의 갈등유무에 의해 영향을 받는 것이다. 스트룹 과제에서 불일치시행이 선행했을 때보다 일치시행이 선행했을 때 현재 일치시행에서 단어색깔을 더 빠르고 더 정확하게 명명하게 된다. 이는 선행하는 불일치시행에서 갈등을 조절하기 위해 인지적 통제가 일어나서 단어색깔에 주의가 편향되므로 후행하는 일치시행에서 정확한 반응을 도와주는 단어가 갖는 촉진효과가 억제되기 때문이다.

불일치적응이란 갈등이 있는 현재 시행의 수행이 이전 시행의 갈등유무에 의해 영향을 받는 것이다. 스트룹 과제에서 일치시행이 선행했을 때보다 불일치시행이 선행했을 때 현재 불일치 시행에서 단어색깔을 더 빠르고 더 정확하게 명명하게 된다. 이는 선행하는 불일치시행에서 갈등을 조절하기 위해 인지적 통

제가 일어나고 이런 인지적 통제가 계속 유지되면서 후행하는 불일치시행에서 수행을 도와주기 때문이다.

이처럼 갈등적응효과는 스트룹 효과와는 다르게 선행시행의 영향에 의해 갈등이 조절되는 과정을 구체적으로 분석하는 장점이 있다. 따라서 갈등적응효과를 분석하여 인지적 통제를 연구하려는 시도들이 증가하고 있고, 스트룹 과제, 사이먼 과제, 수반자극 과제(flanker task)와 같이 갈등을 내포하고 있는 다양한 과제를 사용한 연구들이 성인들이 갈등적응효과를 보인다는 사실을 밝히고 있다(e.g., Clayson & Larson, 2011; Gratton et al., 1992; Kerns, Cohen, MacDonald, Cho, Stenger, & Carter, 2004; Stürmer, Leuthold, Soetens, Schröter, & Sommer, 2002).

인지적 통제가 발달에 미치는 영향

인지적 통제는 부정확하거나 방해되는 자극에 영향을 받지 않고 자신이 목표로 한 행동을 성공적으로 수행하는데 필수적인 요소이므로 아동과 청소년들의 학업성취, 사회적 능력, 학교생활 등에서 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 실제, 인지적 통제는 학령전기 아동들의 수학능력, 읽기능력, 어휘수준을 잘 예측하였을 뿐 아니라(Clark, Pritchard, & Woodward, 2010; Fuhs, Nesbitt, Farran, & Dong, 2014; McClelland, Cameron, Connor, Farris, Jewkes, & Morrison, 2007), 학령기 아동들과 청소년들의 수학 및 과학성적을 잘 예측하였다(Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Lutzman, Elkovitch, Young, & Clark, 2010). 또한 수학을 잘 못하는 아동은 우세한 반응 및 학습된 전략을 억제하는 능력, 학습된 전략을 새로운 전략으로 전

환하는 능력, 작업기억에 정보를 유지하는 능력에 문제가 있었다(Bull & Scerif, 2001).

학업성취뿐만 아니라 인지적 통제는 학령전기 아동의 사회적 협동, 사회적 상호작용 및 사회적 독립성과 관련이 있었고 학령기 아동들의 사회적 협동이나 행동상 문제와도 관련을 보였다(Ciairano, Visu-Petra, & Settanni, 2007; Razza & Blair, 2009; Riggs, Jahromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006).

인지적 통제는 발달장애와도 관련이 깊어서 다양한 발달장애에서 인지적 통제의 결함이 나타났다. 예를 들어, 우울한 아동과 청소년, ADHD 아동이 정상 아동보다 더 큰 스트룹 효과를 보였다(Cataldo, Nobil, Lorusso, Battaglia & Molteni, 2005; Kaufmann & Nuerk, 2006). 고기능 자폐아동은 수반자극과제에서 일반 아동보다 갈등적응효과를 더 작게 보였을 뿐 아니라(Larson, South, Clayson, & Clawson, 2012), 위스콘신 카드분류 검사에서도 일반 아동보다 보속반응을 많이 보이고, 하노이탑 과제와 Rey 복합도형검사에서도 더 저조한 수행을 보였다(한소희, 2001). 이처럼 다양한 과제로 측정된 인지적 통제는 학령전기, 학령기와 청소년기에 나타나는 학업성취, 사회적 능력 및 부적응적 행동 뿐 아니라 우울, ADHD나 자폐와 같은 발달장애와도 깊은 관련성을 보였다.

인지적 통제의 발달

인지적 통제의 발달적 변화는 실행기능의 틀 안에서 이미 오랫동안 연구되어 왔다. 실행기능의 핵심적 구성요소인 작업기억, 전환 능력, 억제통제가 관심을 받아 왔으며 실행기능이 학령전기에 많이 발달하기 때문에 주로 학령전기 유아들에게 연구가 집중되어 왔다

(Best & Miller, 2010; Carlson & Moses, 2001; Isquith, Giogia, & Espy, 2004; Zelazo, Muller, Frye, & Marcovitch, 2003).

스트룹 색깔-단어 과제나 다양한 변형과제들이 실행기능 가운데 억제통제(inhibitory control)를 측정하는데 많이 사용되어왔다. 어린 아동들을 위해 변형된 대표적인 스트룹 과제는 낮-밤 과제인데 아동들은 예를 들어, 해 그림을 보면 '밤', 달 그림을 보면 '낮'이라고 반응해야 한다. 이런 변형된 스트룹 과제를 사용한 연구들에 의하면 억제통제는 3세~4세 사이에 많이 발달하였고 4세에서 5세 사이에는 큰 변화를 보이지 않았다(Carlson & Moses, 2001; 권은영, 이현진, 2012; 최은아, 송하나, 2013).

최근 들어 학령기 아동들을 포함한 연구들이 증가하고 있다. 낮-밤 과제로 네 연령집단(3.5~4.5세, 4.5~5.5세, 5.5~6.5세, 6.5~8세)의 아동들을 연구하였을 때, 일치조건에서 연령차가 없었으나 불일치조건에서 나이가 들수록 아동들이 반응을 더 잘 억제하였지만 8세까지도 억제통제가 완전하게 발달하지는 못했다(McAuley, Christ, & White, 2011). 더 나이가 많은 학령기 아동 네 집단(6~7.5세, 7.6~9.5세, 9.6~11.5세, 11.6~13.1세)에게 스트룹 과제, Go/No-go 과제, 손 움직임 과제 등을 사용하여 실행기능을 측정하였을 때 억제통제는 두 번째와 세 번째 집단에서만 차이가 났고, 어린 두 집단이나 나이가 든 두 집단에서는 차이가 나지 않았다(Brocki & Bohlin, 2013). 따라서 Brocki와 Bohlin은 간섭에 대한 억제능력이 7.6~9.5세와 9.6~11.5세 사이에 많이 발달한다고 주장하였다.

그러나 학령기 아동들을 포함한 일부 연구에서는 학령기까지 이어지는 발달적 변화를 발

견하지 못했다. 예를 들어, 억제통제가 3세와 6세 사이에 크게 향상되었으나 그 이후 12세까지 변화를 보이지 않았다(Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001). 8세와 13세 사이에도 억제통제의 발달적 변화가 나타나지 않았다(Lehto, Juujarvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003). 학령기 아동 네 집단(7~8세, 9~10세, 11~12세, 13~14세)에게 다양한 실행기능과제를 실시하였을 때, 작업기억과 전환능력은 7~8세에서 11~12세로 가면서 더 발달하였지만 스트룹 과제로 측정된 억제통제는 7~8세 집단과 9~10세 집단에서 변화가 없었고 13~14세에 가서야 발달적 변화를 보였다(Wu, Chan, Leung, Liu, Leung, & Ng, 2011).

우리나라 초등학교생들에게 여러 실행기능과제를 실시하였을 때에도 스트룹 과제에서 8세와 9세 사이에 급격한 향상이 나타났으나 그 이후 12세까지 변화가 없었다(이명주와 홍창희, 2006). 8세에서 11세 아동을 대상으로 수반자극과제로 측정된 억제능력과 수학능력의 관련성을 파악한 연구에서도 억제능력은 연령에 따라 변화를 보이지 않았다(맹세호, 정윤경, 권미경, 2014).

이처럼 다양한 과제에서 나타난 스트룹 효과에 대한 연구에 의하면 학령전기에는 억제통제가 3세와 4세 사이에 많이 발달하였지만 학령기에는 비교적 늦게 적어도 11세 이후에 더 발달하였다. 이 연구들은 스트룹 효과를 살펴보았기 때문에 인지적 통제의 전반적 발달양상을 알려주지만 갈등이 어떻게 조절되며, 연령에 따라 갈등의 조절이 어떻게 변화하는지에 대한 구체적인 정보는 제공하지 못한다. 따라서 최근에는 갈등적응효과를 분석하여 인지적 통제의 발달을 검토하는 연구들이 이루어지고 있다.

Larson, Clawson, Clayson과 South(2012)는 스트룹 과제를 사용하여 9세 아동과 성인의 갈등적응효과를 비교하였다. 아동은 성인에 비해 반응이 더 느렸다. 그러나 아동과 성인이 모두 불일치시행 이후의 불일치시행에서 일치시행 이후의 불일치시행보다 더 빠르고 더 정확하게 반응하여 갈등적응효과를 보였으며 그 정도도 비슷하였다.

차원변경카드분류과제(Dimensional Change Card Sort: DCCS)나 변형된 전환과제를 사용한 연구에서는 이와 다른 결과가 나타났다. Waxer와 Morton(2011)은 아동(9~11세), 청소년(14~15세), 성인(18~25세)이 차원변경카드분류과제를 수행하는 동안 갈등에 대한 행동적, 전기생리학적인 적응이 나타나는지, 적응이 연령에 따라 차이가 있는지를 분석하였다. 청소년과 성인은 갈등적응효과를 보였으나 아동은 갈등적응효과를 보이지 않았다. 또한 갈등적응을 나타내는 사건관련전위(ERP) N2요소와 전대상피질 신경원의 활성화가 청소년과 성인에서는 선행하는 갈등에 의해 조절되었으나 아동에서는 그렇지 않았다.

Kray, Karbach와 Blaye(2012)는 인지적 통제의 발달에 자극-세트의 크기가 어떤 영향을 미치는지를 확인하기 위해 어린 아동(4.1~6.0세), 나이든 아동(6.1~9.0세), 성인(21~28세)에게 전환과제를 실시하였다. 오류율에서는 나이가 많은 아동들이 어린 아동들보다 더 큰 갈등적응효과를 보였다. 그러나 반응시간에서는 두 아동집단이 비슷한 갈등적응효과를 보였고, 나이든 아동이 오히려 성인보다 더 큰 갈등적응효과를 보였다. 비록 소수의 연구이지만 갈등적응효과에 대한 연구들은 청소년과 성인에서는 인지적 통제가 잘 발달하였다고 밝히고 있지만 아동에 대해서는 서로 일치하지 않는

결과를 보이고 있다.

연구목적

앞에서 살펴본 바와 같이 인지적 통제는 학령기 아동들의 학업성취, 사회적 능력이나 정상적 발달에 필수적인 요소이다. 하지만 많은 연구들이 학령전기 유아나 인지적 통제에 결함이 있는 아동을 대상으로 이루어왔다. 인지적 통제가 학령전기에 많이 발달하지만 그 이후에도 지속적으로 발달하기 때문에 학령기에 인지적 통제가 어떻게 발달하는지를 살펴보는 것이 중요하다.

또한 종래 연구들은 스트룹 효과를 분석하는데 집중해왔기 때문에 주로 인지적 통제의 전반적 발달에 대한 정보를 제공해 왔다. 인지적 통제의 전반적 발달을 살펴보는 것도 중요하지만 갈등이 어떻게 조절되며, 갈등조절이 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 구체적으로 살펴보는 것이 필요하다. 최근 들어 학령기 아동을 대상으로 이러한 소수의 시도들이 있었지만 아직도 연구가 부족할 뿐 아니라 연구결과가 불일치하고 있다. 갈등적응효과는 반복점화효과와 혼입될 가능성이 크다(Mayr, Awh, & Laury, 2003; Nieuwenhuis et al., 2006). Larson등(2012)은 아동이 성인과 동일한 수준의 인지적 통제를 보인다고 밝혔지만 스트룹 과제에서 세 가지 색깔을 사용하여 연속된 시행에서 단어와 색깔의 반복으로 인한 점화효과를 완전히 통제하지 못했다. 본 연구에서는 스트룹 과제에서 여섯 가지 색깔을 사용하여 연속되는 시행에서 단어와 색깔이 반복될 가능성을 최소화했고 또한 연속되는 시행에서 자극과 반응이 반복되지 않도록 실험을 설계하여 선행연구의 문제점을 개선하였다. 구체

적인 연구목적은 첫째, 학령기 아동과 성인을 대상으로 스트룹 과제에서 나타난 갈등적응효과를 비교하여 인지적 통제의 연령차를 확인하는 것이다. 둘째, 갈등에 대한 적응을 일치 적응과 불일치 적응으로 구분하여 각각에서의 연령차를 비교하는 것이다.

연구방법

연구대상

대구 및 경북 소재 초등학교에 재학 중인 7~12세 아동 49명(남아 28명, 여아 21명), 대구 소재 K대학교에 재학 중인 대학생 37명(남자 20명, 여자 17명)이 참여하였다. 이들의 평균 연령은 각각 8.63세(표준편차 1.47)와 19.7세(표준편차 1.98)였고 아동들의 평균 지능은 107.08(표준편차 11.61)이었다. 이 밖에도 초등학교 학생들 가운데서 실험을 제대로 완료하지 못했던 5명, 지능지수가 80이하였던 1명을 제외하였다.

연구도구

지능검사. 지능지수가 80미만인 아동을 제외하기 위해 한국 웨슬러 아동지능검사(K-WISC-III)(곽금주, 박혜원, 김청택, 2001)를 실시하였다. 이 검사는 6세부터 16세 아동과 청소년의 지적능력을 평가하는 개인지능검사이다. 언어성 소검사에 해당하는 상식, 공통성, 산수, 어휘, 이해, 숫자 소검사와 동작성 소검사에 해당하는 빠진 곳 찾기, 기호쓰기, 차례 맞추기, 토막짜기, 모양 맞추기, 동형찾기, 미로 소검사로 구성된다. 언어성 지능, 동작성

지능, 전체 지능과 함께 언어이해, 지각조직, 주의집중, 처리속도지표에 대한 점수를 제공한다. 본 연구에서는 전체지능과 네 가지 지표에 포함되지 않는 보조 소검사인 미로 소검사를 제외하고, 총 열 두 가지의 소검사를 표준화된 지침에 따라 실시하였다.

스트룹 과제. 인지적 통제는 Kim, Johnson과 Gold(2014)가 고안한 스트룹 색깔-단어 과제로 측정하였다. 이 과제는 갈등적응 패러다임을 적용하여 인지적 통제에서 갈등조절기능을 측정하도록 설계되었다. 과제는 E-Prime 2.0을 이용하여 제작되었다. 과제화면은 한 개의 색 단어와 두 개의 색상자로 구성되었으며 검은색 배경 위에 제시되었다. 색 단어는 여섯 가지 색깔들(빨강, 노랑, 파랑, 초록, 주황, 보라) 중 어느 하나의 이름으로 어느 한 색깔로 칠해져 있었다. 이렇게 여섯 개의 색깔을 사용한 것은 연속시행에서 자극이나 반응이 반복되어 나타나는 반복점화효과를 통제하기 위해서였다. 색 단어 아래에 두 개의 색상자가 제시되었다. 일치시행(congruent trial)에서는 빨간색으로 칠해진 ‘빨강’과 같이 색깔과 의미가 일치하였고, 불일치시행 incongruent trial)에서는 파란색으로 칠해진 ‘빨강’과 같이 색깔과 의미가 불일치하였다. 색상자 중 하나는 정답으로 색 단어의 색깔을 나타내고 다른 하나는 오답으로 색 단어와 다른 색깔이었다. 일치시행에서 색 단어와 일치하지 않는 색깔은 제시된 색 단어를 제외한 다섯 색깔 중 무작위로 선택하였으며, 불일치시행에서는 색 단어와 뜻이 같은 색깔이었다.

갈등적응효과를 측정하기 위해 선행시행과 현재 시행의 일치여부를 조합하여 일치-일치 조건(congruent-congruent condition, CC), 불일치-

일치 조건(incongruent-congruent condition, IC), 일치-불일치 조건(congruent-incongruent condition, CI), 불일치-불일치 조건(incongruent-incongruent condition, II)을 만들었다. 예를 들어, 일치-일치조건에서는 선행시행과 현재시행이 모두 일치시행이었고, 불일치-일치조건에서는 선행시행은 불일치시행이고 현재시행은 일치시행이었다.

각 조건에서 사용되었던 자극의 예가 그림 1에 제시되어 있다. 과제는 2회기로 구성되고 각 회기는 84시행으로 이루어졌다. 회기 당위의 네 조건이 21시행씩 의사랜덤한 순서로 제시되었다. 각 시행에서 자극은 1,000ms동안 제시되었으며 시행간 간격(Intertrial Interval: ITI)은 3,500ms에서 4,500ms 사이였다. 시행마다 색단어나 색상자를 바꾸어서 동일한 색깔이나 동일한 단어가 연속시행에서 제시되지

않도록 하였다.

실험을 시작하기 전에 23번의 연습시행이 실시되었다. 각 연습시행은 네 실험조건에서 무선으로 제시되었다. 참여자에게 ‘단어가 칠해진 색깔과 일치하는 색상자를 가능한 빠르고 정확하게 선택하도록’ 지시하였다. 왼쪽 색상자일 때에는 키보드의 ‘Z’버튼, 오른쪽 색상자일 때에는 ‘M’버튼을 누르게 하였다. 과제를 실시하기 전, 참여자들에게 주의를 집중하여 과제를 수행하도록 독려했으며, 과제가 시작된 후에는 어떤 피드백도 제공하지 않았다.

연구절차

아동은 K대학교 내에 있는 독립된 공간에서 훈련받은 네 명의 대학원생들에 의해 개별적으로 검사를 받았다. 아동들은 보호자와 함께 K대학교를 2회 방문하였다. 1차 방문 시에는 개별지능검사를 약 1시간 동안 실시하였고, 2차 방문 시에는 스트룹 과제를 약 30분 동안 실시하였다. 성인들도 K대학교 내에 있는 독립된 공간에서 개별적으로 검사를 받았다. 성인들에게는 지능검사는 실시하지 않았고 스트룹 과제만 실시하였다.

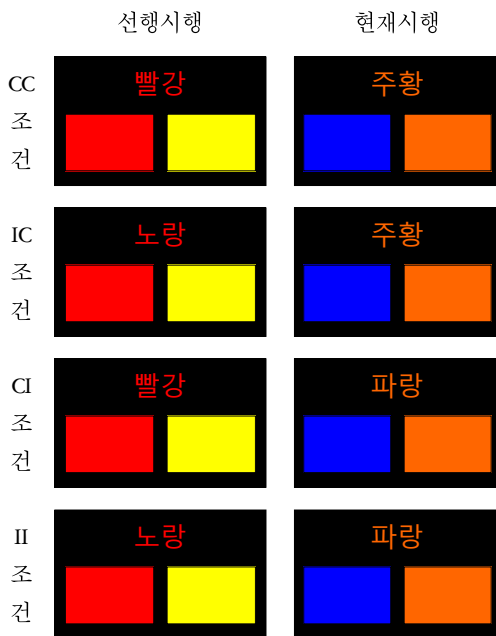


그림 1. 각 조건에서 제시되는 자극의 예

연구결과

오류시행에서 반응이 빨라지고 오류이후 시행에서는 반응이 느려지는 경향이 있어서 선행연구들처럼 오류시행과 오류이후 시행, 그리고 각 회기의 첫 시행을 분석에서 제외하였다(Larson, Kaufman, & Perlstein, 2009a, 2009b; Larson et al., 2012). 연령집단과 조건에 따른 정확률과 반응시간의 평균과 표준편차를 표 1

표 1. 연령집단과 조건에 따른 정확률과 반응시간의 평균과 표준편차 (괄호 속)

선행시행-현재시행	정확률		반응시간	
	아동	성인	아동	성인
일치-일치	96.21 (4.25)	99.87 (0.55)	743.03 (117.55)	492.62 (54.28)
일치-불일치	88.73 (8.47)	95.50 (5.93)	835.67 (141.78)	568.44 (76.06)
불일치-일치	95.77 (4.05)	99.61 (.90)	754.90 (115.45)	502.62 (58.15)
불일치-불일치	89.26 (9.27)	96.40 (4.85)	849.81 (141.44)	557.01 (69.86)

에 제시하였다.

정확률에 대한 분석

정확률에 대해 2(연령집단) × 2(선행시행의 일치여부) × 2(현재시행의 일치여부) 변량분석을 실시하였다. 연령집단은 피험자 간 변인이고 선행시행과 현재시행의 일치여부는 피험자 내 변인이었다. 연령집단과 현재시행의 주효과가 유의하였다, $F(1,84) = 32.18, p < .01$; $F(1,84) = 78.12, p < .01$. 아동들이 성인들보다 반응이 덜 정확하였다. 또한 현재시행이 일치할 때 보다 불일치할 때 반응이 덜 정확하였고 이런 차이는 연령집단에 따라 달라졌다, $F(1,84) = 6.86, p < .05$. 단순 주효과를 분석한 결과, 이런 차이는 아동과 성인 모두에서 유의하였으나, $ps < .01$ 성인보다 아동에서 더 컸다. 그러나 선행시행의 주효과나 다른 상호작용효과는 유의하지 않았다.

반응시간에 대한 분석

반응시간에도 동일한 변량분석을 실시하였다. 연령집단의 주효과가 유의하여서 $F(1,84) = 141.65, p < .01$, 아동들이 성인들보다 반응이 더 느렸다. 선행시행의 주효과와 연령집단 ×

선행시행 상호작용효과가 유의하였다, $F(1,84) = 6.14, p < .05$; $F(1,84) = 7.64, p < .01$. 선행시행이 일치할 때보다 불일치할 때 반응이 더 느렸고, 단순 주효과를 분석한 결과, 이런 차이는 아동에서만 유의하였고, $p < .01$ 성인에서는 유의하지 않았다. 현재시행의 주효과와 연령집단 × 현재시행 상호작용효과도 유의하였다, $F(1,84) = 201.39, p < .01$; $F(1,84) = 6.56, p < .05$. 현재시행이 일치할 때보다 불일치할 때 반응이 더 느렸고, 단순 주효과를 분석한 결과, 이런 차이는 아동과 성인 모두에서 유의하였고, $ps < .01$, 성인보다 아동에서 더 컸다. 이는 연령에 따라 스트룹 효과가 달라질 가능성을 시사한다. 선행시행 × 현재시행 상호작용효과는 유의하지 않았으나 연령집단 × 선행시행 × 현재시행 상호작용효과가 유의하였다, $F(1,84) = 5.58, p < .05$. 이는 연령에 따라 갈등적응효과가 달라질 가능성을 시사한다. 따라서 스트룹 효과와 갈등적응효과를 산출하여 연령에 따라 비교하였다.

스트룹 효과에 대한 분석

스트룹 효과를 두 가지 방식으로 산출하였다. 첫째, 불일치시행과 일치시행의 정확률과 반응시간의 차이를 산출하였다. 둘째, 연령에

따라 반응시간의 차이가 크기 때문에 이를 통제하기 위해 선행연구들과 같이 반응시간 백분율을 산출하였다(e.g., Bunge, Dudukovic, Thomason, Vaidya, & Gabrieli, 2002; Waxer & Morton, 2011). 반응시간 백분율은 불일치시행과 일치시행의 차이를 일치시행으로 나눈 다음 100을 곱하여 산출하였다($\frac{INC-CON}{CON} \times 100$).

연령집단에 따른 스트룹 효과의 평균과 표준편차를 표 2에 제시하였다. 스트룹 효과가 연령에 따라 차이가 있는지 알아보기 위해 일원변량분석을 실시하였다. 그 결과, 정확률과 반응시간에서 연령집단의 효과가 유의하였다, $F(1,84) = 6.86, p < .05$; $F(1,84) = 6.54, p < .05$. 그렇지만 반응시간 백분율에서는 연령집단의 차이가 유의하지 않았다. 즉, 정확률과 반응시간에서 아동들이 성인들보다 더 큰 스트룹 효과를 보였지만 반응시간에서의 연령차를 고려한 반응시간 백분율에서는 아동들과 성인들이 비슷한 스트룹 효과를 보였다.

각 스트룹 효과가 0과 유의하게 차이가 있는지를 단일표본 t -검정으로 분석한 결과, 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율로 산출한 스트룹 효과는 아동($t = 7.90, df = 48, p < .01$; $t = 10.89, df = 48, p < .01$; $t = 7.22, df = 48, p < .01$)과 성인에서($t = 4.89, df = 36, p < .01$; $t = 10.94, df = 36, p < .01$; $t = 11.58, df = 36, p < .01$) 모두 유의하였다.

표 2. 연령집단에 따른 스트룹 효과의 평균과 표준편차 (괄호 속)

	아동	성인
정확률	6.99 (6.19)	3.80 (4.72)
반응시간	93.71 (60.27)	65.11 (36.20)
반응시간 백분율	12.44 (7.89)	13.08 (6.87)

갈등적응효과에 대한 분석

전체 갈등적응에 대한 분석

스트룹 효과처럼 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율에 대해 갈등적응효과를 산출하였다. 먼저, 정확률로 갈등적응효과를 구하기 위해서 일치-일치조건과 불일치-일치조건과의 차이와 불일치-불일치조건과 일치-불일치조건과의 차이를 합하였다(CC-IC)+(II-CI). 둘째, 반응시간으로 갈등적응효과를 구하기 위해서 불일치-일치조건과 일치-일치조건과의 차이와 일치-불일치조건과 불일치-불일치조건과의 차이를 합하였다[(IC-CC)+(CI-II)]. 셋째, 반응시간 백분율로 갈등적응효과를 구하기 위해서 일치-일치조건에 대한 일치적응의 비율과 불일치-불일치조건에 대한 불일치적응의 비율을 합하여 100을 곱하였다[(IC-CC)/CC+(CI-II)/II]×100.

연령집단에 따른 갈등적응효과의 평균과 표준편차를 표 3에 제시하였다. 아동과 성인의 갈등적응효과가 차이가 있는지 알아보기 위해 일원변량분석을 실시하였다. 정확률에서는 연령집단의 차이가 유의하지 않았지만 반응시간과 반응시간 백분율에서 연령집단의 차이가 유의하였다, $F(1,84) = 5.58, p < .05$; $F(1,84) = 8.81, p < .01$. 반응시간과 반응시간 백분율에서 성인들이 아동들보다 더 큰 갈등적응효과를 보였다.

각 갈등적응효과가 0과 유의하게 차이가 있

표 3. 연령집단에 따른 갈등적응효과의 평균과 표준편차 (괄호 속)

	아동	성인
정확률	.97 (8.75)	1.16 (4.65)
반응시간	-2.27 (56.12)	21.44 (27.51)
반응시간 백분율	-.38 (7.29)	3.72 (4.79)

는지를 단일표본 t -검정으로 분석한 결과, 아동들에서는 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율로 산출한 갈등적응효과가 모두 유의하지 않았고 성인들에서는 반응시간과 반응시간 백분율로 산출한 갈등적응효과는 유의하였다, $t = 4.74, df = 36, p < .01$; $t = 4.72, df = 36, p < .01$. 아동에서는 갈등적응효과가 전혀 나타나지 않았고, 성인에서는 반응시간과 반응시간 백분율에서 갈등적응효과가 나타났다.

갈등적응유형에 따른 분석

연령집단에 따라 일치적응효과와 불일치 적응효과의 평균과 표준편차를 표 4에 제시하였다. 연령집단과 갈등적응유형에 따라 갈등적응효과에 차이가 있는지를 알아보기 위해 이 자료에 2(연령집단) × 2(갈등적응유형) 변량분석을 실시하였다. 연령집단은 피험자 간 변인이었고 갈등적응유형은 피험자 내 변인이었다. 정확률에서는 어떤 주효과나 상호작용효과도 나타나지 않았다.

반응시간에서는 연령집단과 유형의 주효과와 연령집단 × 유형 상호작용효과가 유의하였다, $F(1,84) = 5.58, p < .05$; $F(1,84) = 6.14, p < .05$; $F(1,84) = 7.64, p < .01$. 일치적응효과가 불일치적응효과보다 더 컸으며 이런 경향은 연령집단에 따라 달라졌다. 단순 주효과 분석을 실시한 결과, 아동에서는 일치적응효

과가 불일치적응효과보다 더 컸으나 $p < .01$ 성인에서는 차이가 없었다. 각 갈등적응효과가 0과 유의하게 차이가 있는지를 단일표본 t -검정으로 분석한 결과, 아동에서는 일치적응효과가 유의하였고, $t = 2.07, df = 48, p < .05$ 불일치적응효과도 유의하였으나 $t = -2.62, df = 48, p < .05$ 갈등적응효과와는 방향이 반대였다. 이와는 대조적으로 성인에서는 일치적응효과와 불일치적응효과가 모두 유의하였다, $t = 3.94, df = 36, p < .01$; $t = 2.80, df = 36, p < .01$.

반응시간 백분율의 결과도 반응시간과 유사하였다. 연령집단과 유형의 주효과와 연령집단 × 유형상호작용효과가 유의하였다, $F(1,84) = 8.81, p < .01$; $F(1,84) = 6.07, p < .05$; $F(1,84) = 5.66, p < .05$. 일치적응효과가 불일치적응효과보다 더 컸으며 이런 경향은 연령집단에 따라 달라졌다. 단순 주효과를 분석한 결과, 아동에서는 일치적응효과가 불일치적응효과보다 더 컸으나 $p < .01$ 성인에서는 차이가 없었다. 각 갈등적응효과가 0과 유의하게 차이가 있는지를 단일표본 t -검정으로 분석한 결과, 아동에서는 일치적응효과가 유의한 수준에 미쳤다, $t = 1.97, df = 48, p < .10$. 불일치적응은 유의하였으나, $t = -2.79, df = 48, p < .01$ 갈등적응효과와는 방향이 반대였다. 성인에서는 일치적응효과와 불일치적응효과가

표 4. 연령집단과 갈등적응유형에 따른 갈등적응효과의 평균과 표준편차

	일치적응		불일치 적응	
	아동	성인	아동	성인
정확률	.43 (3.92)	.26 (1.09)	.53 (8.20)	.90 (4.87)
반응시간	11.87 (40.07)	10.01 (15.43)	- 14.14 (37.79)	11.43 (24.83)
반응시간백분율	1.48 (5.28)	1.89 (2.87)	- 1.86 (4.68)	1.83 (4.39)

유의하였다, $t = 4.01$, $df = 36$, $p < .01$; $t = 2.54$, $df = 36$, $p < .05$.

논의 및 결론

본 연구에서는 7~12세 아동들과 성인을 대상으로 인지적 통제의 연령차를 알아보기 위해 갈등적응 패러다임이 적용된 스트룹 과제를 사용하여 스트룹 효과와 갈등적응효과를 분석하고 비교하였다. 연구의 결과와 논의점은 다음과 같다.

첫째, 정확률, 반응시간으로 산출한 스트룹 효과는 성인보다 아동에서 더 크게 나타났다. 이 결과는 성인보다 아동에서 더 큰 스트룹 효과를 발견하였던 다른 선행연구들과 일치하는 결과로(Carter, Mintun, & Cohen, 1995; Gurtentag & Haith, 1978) 아동들이 성인들만큼 억제통제를 하지 못함을 시사한다. 그렇지만 반응시간 백분율로 반응시간의 연령차를 고려했을 때에는 스트룹 효과가 아동과 성인에서 유사하였는데 이는 아동들도 성인들만큼 억제통제를 할 수 있음을 의미한다.

둘째, 성인들은 반응시간과 반응시간 백분율에서 갈등적응효과를 보였다. 이 결과는 많은 선행연구들과 일관되며(Clayson & Larson, 2011; Gratton, et al., 1992; Kerns, Cohen, MacDonald, Cho, Stenger, & Carter, 2004; Shin & Kim, 2015; Stürmer, Leuthold, Soetens, Schröter, & Sommer, 2002) 성인들은 인지적 통제가 잘 발달해서 갈등을 내포하는 과제에서 갈등을 효율적으로 조절하고 있음을 보여준다.

이와는 대조적으로 아동들은 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율 어디에서도 갈등적응효과를 보이지 않았다. 아동들은 갈등을 내포

하는 과제에서 갈등을 효율적으로 조절하지 못하였는데 이는 아동들에서 인지적 통제가 발달하지 않았음을 보여준다. 이 결과는 9~11세 아동에서 갈등적응효과를 발견하지 못한 Waxer와 Morton(2011) 연구와 유사하였는데 그들은 아동들이 전환과제의 이전 갈등시행에서 획득된 인지적 규칙을 유지하지 못해서 현재 시행의 갈등을 조절하지 못한다고 제안하였다. 본 연구의 결과는 9세 아동들이 성인들과 동일한 갈등적응효과를 보였던 연구와는 일치하지 않았지만(Larson et al., 2012), 이 연구에서는 스트룹 과제에서 세 가지 색깔을 사용하여 단어 또는 색깔로 인한 반복점화효과가 제대로 통제되지 않았을 가능성이 있다. 그렇지만 9~18세 아동들이 수반자극과제에서 갈등적응효과를 보였는데 이 결과는 인지적 통제가 본 연구에 포함되었던 연령보다 더 이후에 나타날 가능성을 시사한다(Larson, et al., 2012). 또한 본 연구에서 나타난 아동들의 결과는 다양한 과제로 측정된 스트룹 효과가 3세와 4세 사이에 많이 감소하였지만 학령기에는 거의 변화를 보이지 않고 11세 이후에 가서야 변화를 보였던 것과는 일관성이 있다.

셋째, 갈등적응효과는 갈등적응유형에 따라 달라졌다. 일치적응효과는 아동과 성인에서 비슷하게 나타났다. 이는 일치적응과 관련된 인지적 통제는 아동에서 이미 성인과 같은 수준으로 기능함을 나타낸다. 그러나 불일치적응효과는 성인에서 나타났고 아동에서는 나타나지 않았다. 비록 연령대가 다르기는 하지만 McAuley등(2011)도 3~8세 아동들에서 일치적응은 연령에 따라 차이가 없는데 반해 불일치적응에서만 연령에 따른 변화를 발견하였다. 종합해 보면, 더 나은 수행을 위해 목표에 맞는 반응을 촉진하는 인지적 통제는 아동에서

이미 성인수준이었지만, 목표에 방해되는 반응을 억제하는 인지적 통제는 적어도 12세 이후에 발달하였다. 즉, 아동과 성인의 인지적 통제의 차이는 더 나은 수행을 위해서 목표에 방해되는 반응을 얼마나 더 효율적으로 억제하느냐에 기인한다고 할 수 있다.

아동들에서 발견된 특이한 점은 반응시간과 반응시간 백분율로 산출한 불일치적응효과가 0보다 작았다는 점이다. 성인들이 일치-불일치 조건보다 불일치-불일치조건에서 반응이 더 빠른 것과 대조적으로 아동들은 일치-불일치 조건보다 불일치-불일치조건에서 오히려 반응이 더 느렸다. 이런 경향은 Waxer과 Morton(2011) 연구에서도 발견되었는데 이는 아동들에서는 갈등이 발생해도 인지적 통제가 전혀 일어나지 않았음을 시사한다.

넷째, 인지적 통제를 측정하는 스트룹 효과와 갈등적응효과를 비교해보면, 성인들은 스트룹 효과와 갈등적응효과를 모두 보였지만 아동들은 스트룹 효과를 보였고 갈등적응효과는 보이지 않았다. Waxer과 Morton(2011)의 연구에서도 아동들은 스트룹 효과와 마찬가지로 전환과제의 불일치시행에서 일치시행보다 더 느린 반응을 보였지만 갈등적응효과는 보이지 않았다. 성인에서는 정확률, 반응시간, 반응시간 백분율로 산출한 스트룹 효과와 갈등적응효과는 .34~.44 사이의 유의한 정적 상관을 보여서 스트룹 효과가 클수록 갈등적응효과도 크게 나타났다. 그러나 아동들에서는 스트룹 효과와 갈등적응효과는 아무런 관계가 없었다. 이는 스트룹 효과와 갈등적응효과가 인지적 통제의 다른 측면을 반영함을 시사한다. 따라서 인지적 통제의 발달을 이해하기 위해서는 스트룹 효과와 더불어 갈등적응효과에 기초한 연구가 필요함을 시사한다.

본 연구의 제한점 및 후속연구를 제안하면 다음과 같다. 우선, 이 연구는 아동과 성인의 인지적 통제의 차이를 보여주었다는 점에서는 의의가 있지만 아동들에서 인지적 통제가 어떻게 변화하고 발달하는지에 대한 구체적 정보를 제공하지 못했다. 연구에 참여한 아동들의 연령분포를 살펴보면 7~9세가 75%였고, 9~12세가 25%로 낮은 연령층이 많았고 모든 연령층이 고르게 표집되지 못했다. 지능검사와 스트룹 과제를 수행하기 위해 아동과 부모가 이틀에 걸쳐 대학교 실험실을 방문했기 때문에 연구에 참여할 아동들을 모집하기 어려웠다. 앞으로의 연구에서는 모든 연령층을 균등하게 표집할 뿐 아니라 중·고등학교 청소년들도 포함하여 인지적 통제의 발달적 변화를 살펴봐야 할 것이다.

둘째, 반복점화효과를 통제하기 위해 본 연구에서는 스트룹 과제에 여섯 가지 색깔을 사용하였다. 전환과제에서 자극-세트의 수가 클 때보다 작을 때 학령기 아동들이 반복점화효과로 인해 더 큰 갈등적응효과를 보였다는 사실을 고려할 때(Kray et al., 2012) 본 연구에서는 반복점화효과가 효과적으로 통제되었을 것으로 기대된다. 하지만 어린 아동들이 과제를 수행하는 데 혼란을 야기했을 수도 있다. 또한 컴퓨터로 실시하는 스트룹 과제가 특별히 재미있거나 흥미롭지는 않았고 30분 정도 진행되었기 때문에 연구자가 아동들에게 과제에 주의를 집중하도록 독려하였고 전반적으로 정반응률은 92.5%로 높기는 했지만 아동들이 과제에 충분히 집중하지 못했을 가능성도 있다.

셋째, 서론에서 살펴보았듯이 스트룹 효과로 측정된 인지적 통제는 학령전기, 학령기 아동 및 청소년들의 학업성취, 사회적 능력 및 학교생활에 중요한 역할을 하는 것으로 밝

혀져 있다. 스트룹 효과와 갈등적응효과가 인지적 통제의 다른 측면을 반영할 수 있기 때문에 앞으로 갈등적응효과가 아동과 청소년들의 학업성취, 사회적 능력이나 학교생활과 어떻게 관련되고 또 영향을 미치는지도 연구되어야 할 것이다. 또한 갈등적응효과가 정서(Padmala, Bauer, & Pessoa, 2011), 작업기억(Weldon, Mushlin, Kim, & Sohn, 2013), 지능(Liu, Xio, Shi, Zhao, & Liu, 2011) 뿐 아니라 최근에는 인지스타일(Shin & Kim, 2015)과도 관련이 있음이 밝혀지고 있기 때문에 인지적 통제의 발달적 변화와 더불어 아동과 청소년에서 나타나는 인지적 통제의 개인차에 영향을 미치는 변인들에 대한 탐색도 필요할 것이다.

넷째, 갈등적응의 신경적 상관을 연구한 논문들은 각기 다른 특수한 뇌 영역들이 지각수준의 갈등에 대한 탐지와 조절, 반응수준의 갈등에 대한 탐지와 조절에 관여한다고 밝히고 있다. 반응갈등의 탐지와 조절에 각각 배측 전대상 피질(dorsal anterior cingulate cortex, dACC)과 배외측 전전두피질이 관여하고(Botvinick 등, 1999; Egner & Hirsch, 2005a, 2005b) 지각갈등의 탐지와 조절에는 각각 배측 대상 피질의 후측부위(caudal portion of the dorsal cingulate cortex, cdACC)와 전운동피질의 좌-배측 부위(left dorsal portion of the premotor cortex, pre-PMd)가 관여한다(Kim, Chung, & Kim, 2012). 하지만 본 연구에서는 갈등을 지각과 반응수준으로 구분하지 못했을 뿐 아니라 갈등의 탐지와 조절도 구분하지 못했다는 제한점이 있다. 이후의 연구에서는 갈등적응의 발달을 자극과 반응수준으로 구분하여 갈등의 탐지와 조절의 측면에서 살펴 볼 필요가 있을 것이다.

참고문헌

- 곽금주, 박혜원, 김청택 (2001). K-WISC-III 지침서. 서울: 도서출판특수교육.
- 권은영, 이현진 (2012). 한국 아동의 속임수, 틀린 믿음, 실행기능의 발달 및 상호 관계성. *한국심리학회지: 발달*, 25(2), 165-184.
- 맹세호, 정윤경, 권미경 (2014). 한국 아동의 실행기능 발달과 수학능력의 관련성: 측정과 그래프 이해를 중심으로. *한국심리학회지: 발달*, 27(1), 95-115.
- 이명주, 홍창희 (2006). 실행기능의 차원과 영역별 발달. *한국심리학회지: 임상*, 25(2), 587-602.
- 최은아, 송하나 (2013). 유아의 인지적 실행기능 및 정서적 실행기능과 자기 조절간의 관계: 만 3-5세 유아의 발달 차이를 중심으로. *아동학회지*, 34(5), 99-114.
- 한소희 (2001). 고기능 자폐 아동의 실행기능 결함과 마음이론. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81, 1641-1660.
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624-652.
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 539-546.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2013). Executive functions in children aged 6 to 13: A

- dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26, 571-593.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293.
- Bunge, S. A., Dudukovic, Thomason, M.E., Vaidya, C. J., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Immature frontal lobe contributions to cognitive control in children: Evidence from fMRI. *Neuron*, 33, 301-311.
- Carlson, S. M., & Moses, L. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child Development*, 72, 1032-1053.
- Carter, C. S., Mintun, M., & Cohen, J. D. (1995). Inference and facilitation effects during selective attention: An H2150 PET study of Stroop task performance. *NeuroImage*, 2, 264-272.
- Cataldo, M. G., Nobile, M., Lorusso, M. L., Battaglia, M., & Molteni, M. (2005). Impulsivity in depressed children and adolescents: A comparison between behavioral and neuropsychological data. *Psychiatry Research*, 136, 123-133.
- Ciairano, S., Visu-Petra, L., & Settanni, M. (2007). Executive inhibitory control and cooperative behavior during early school years: A follow-up study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35, 335-345.
- Clair-Thompson, H. L., & Gathercole, S. F. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 745-759.
- Clark, C. A. C., Pritchard, V. E., & Woodward, L. J. (2010). Preschool executive functioning abilities predict early mathematics achievement. *Developmental Psychology*, 46, 1176-1191.
- Clayson, P. E., & Larson, M. J. (2011). Conflict adaptation and sequential trial effects: Support for the conflict monitoring theory. *Neuropsychologia*, 49, 1953-1961.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
- Egner, T., & Hirsch, J. (2005a). Cognitive control mechanisms resolve conflict through cortical amplification of task-relevant information. *Nature Neuroscience*, 8, 1784-1790.
- Egner, T., & Hirsch, J. (2005b). The neural correlates and functional integration of cognitive control in a Stroop task. *NeuroImage*, 24, 539-547.
- Fuhs, M. W., Nesbitt, K. T., Farran, D. C., & Dong, N. (2014). Longitudinal associations between executive functioning and academic skills across content areas. *Developmental Psychology*, 50, 1698-1709.
- Gratton, G., Coles, M. G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: Strategic control of activation of responses. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 480-506.
- Guttentag, R. E., & Haith, M. M. (1978). Automatic processing as a function of age and

- reading ability. *Child Development*, *49*, 707-716.
- Isquith, P. K., Gioia, G. A., & Espy, K. A. (2004). Executive function in preschool children: Examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology*, *26*, 403-422.
- Kaufmann, L., & Nuerk, H. C. (2006). Interference effects in a numerical stroop paradigm in 9-12 year-old children with ADHD-C. *Child Neuropsychology*, *12*, 223-243.
- Kerns, J. G., Cohen, J. D., MacDonald, A. W., Cho, R. Y., Stenger, V. A., & Carter, C. S. (2004). Anterior cingulate conflict monitoring and adjustments in control. *Science*, *303*, 1023-1026.
- Kim, C., Chung, C., & Kim, J. (2012). Conflict adjustment through domain-specific multiple cognitive control mechanisms. *Brain Research*, *1444*, 55-64.
- Kim, C., Johnson, N. F., & Gold, B. T. (2014). Conflict adaptation in prefrontal cortex: Now you see it, now you don't. *Cortex*, *50*, 76-85.
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, *20*, 407-428.
- Kray, J., Karbach, J., & Blaye, A. (2012). The influence of stimulus-set size on developmental changes in cognitive control and conflict adaptation. *Acta Psychologica*, *140*, 119-128.
- Larson, M. J., Clawson, A., Clayson, P. E., & South, M. (2012). Cognitive control and conflict adaptation similarities in children and adults. *Developmental Neuropsychology*, *37*, 343-357.
- Larson, M. J., Kaufman, D. A., & Perlstein, W. M. (2009a). Conflict adaptation and cognitive control adjustments following traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*, 927-937.
- Larson, M. J., Kaufman, D. A., & Perlstein, W. M. (2009b). Neural time course of conflict adaptation effects on the Stroop task. *Neuropsychologia*, *47*, 663-670.
- Larson, M. J., South, M., Clayson, P. E., & Clawson. (2012). Cognitive control and conflict adaptation in youth with high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *53*, 440-448.
- Latzman, R. D., Elkovitch, N., Young J., & Clark, L. A. (2010). The contribution of executive functioning to academic achievement among male adolescents. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *32*, 455-462.
- Lehto, J. E., Juujarvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, *21*, 59-80.
- Liu, T., Xio, T., Shi, J., Zhao, D., & Liu, J. (2011). Conflict control of children with different intellectual levels: An ERP study. *Neuroscience Letters*, *490*, 101-106.
- Mayr, U., Awh, E., & Laurey, P. (2003). Conflict adaptation effects in the absence of executive control. *Nature Neuroscience*, *6*, 450-452.
- McAuley, T., Christ, S. E., & White, D. A. (2011). Mapping the development of response inhibition in young children using a modified day-night task. *Developmental Neuropsychology*, *36*, 539-551.

- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A. M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology, 43*, 947-959.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 193-222.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49-100.
- Nieuwenhuis, S., Stins, J. F., Posthuma, D., Polderman, T. J. C., Boomsma, D. I., & de Geus, E. J. (2006). Accounting for sequential trial effects in the flanker task: Conflict adaptation or associative priming? *Memory & Cognition, 34*, 1260-1272.
- Padmala, S., Bauer, A., & Pessoa, L. (2011). Negative emotion impairs conflict-driven executive control. *Frontiers in Psychology, 2*:192.
- Razza, R. A., & Blair, C. (2009). Associations among false-belief understanding, executive function, and social competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 30*, 332-343.
- Riggs, N. R., Jahromi, L. B., Razza, R. P., Dillworth-Bart, J. E., & Mueller, U. (2006). Executive function and the promotion of social-emotional competence. *Journal of Applied Developmental Psychology, 27*, 300-309.
- Shin, G., & Kim, C. (2015). Neural correlates of cognitive style and flexible cognitive control. *NeuroImage, 113*, 78-85.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 643-662.
- Stürmer, B., Leuthold, H., Soetens, E., Schröter, H., & Sommer, W. (2002). Control over location-based response activation in the Simon task: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 28*, 1345-1363.
- Waxer, M., & Morton, J. B. (2011). The development of future-oriented control: An electrophysiological investigation. *NeuroImage, 56*, 1648-1654.
- Weldon, R. B., Mushlin, H., Kim, B., Sohn, M. H. (2013). The effect of working memory capacity on conflict monitoring. *Acta Psychologica, 142*, 6-14.
- Wu, K. K., Chan, S. K., Leung, P. W. L., Liu, W., Leung, F. L. T., & Ng, R. (2011). Components and developmental differences of executive functioning for school-aged children. *Developmental Neuropsychology, 36*, 319-337.
- Zelazo, P. D., Muller, U., Frye, D., & Marcovitch, S. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 68*(Serial No. 274).

1차원고접수 : 2015. 07. 15

수정원고접수 : 2015. 09. 06

최종게재결정 : 2015. 09. 07

Age Differences in Cognitive Control Measured by Conflict Adaptation Effects

Hyun-Jin Park

Busan Child Psychology Center

Chobok Kim

Department of Psychology
Kyungpook National University

Young-shin Park

This study aimed to investigate age differences in cognitive control. Participants were 49 7- to 12-year-old children and 37 adults, who performed a computerized Stroop task. Stroop effects and conflict adaptation effects were calculated. First, children showed larger Stroop effects than did adults for error rates and reaction times, whereas the two groups showed similar levels of Stroop effects for the percentage of reaction times. Second, children didn't show conflict adaptation effects for errors, reaction times and the percentage of reaction times, whereas adults showed conflict adaptation effects for reaction times and the percentage of reaction times. Third, two types of conflict adaptation effects were analyzed separately. Children and adults displayed a similar level of congruent adaptation effect, whereas only adults showed an incongruent adaptation effect. Even in children, cognitive control, which facilitates a goal-relevant response for better performance, reached adult levels, but the cognitive control that inhibits goal-irrelevant response was present only in adults.

Key words : Cognitive control, Conflict adaptation, The Stroop task