

수반자극과제로 살펴본 인지적 통제의 발달과 자기통제의 관계*

박 영 신[†]

김 초 복

경북대학교 심리학과

초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생 131명을 대상으로 인지적 통제의 발달적 변화를 살펴보고, 초등학생, 중학생과 고등학생 96명을 대상으로 인지적 통제와 자기통제를 반영하는 개인적 특성과의 관계를 살펴보았다. 인지적 통제는 Eriksen의 수반자극과제에서 나타난 수반자극 간섭효과와 갈등적응효과로 측정하였고, 자기통제를 반영하는 기질차원 중 하나인 의도적 통제, 정서조절과 스마트폰 중독경향성을 자기보고식 척도로 측정하였다. 수반자극간섭효과는 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생에서 비슷한 정도로 관찰되었고 연령집단에 따라 차이가 없었다. 이는 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생이 과제와 무관한 자극으로부터 비슷한 정도로 간섭을 받음을 의미한다. 마찬가지로 갈등적응효과도 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생에서 비슷한 정도로 관찰되었고 연령집단에 따라 차이가 없었다. 이는 과제와 무관한 자극으로 인한 간섭을 하향적 통제과정에 의해서 조절하는 정도가 비슷하며, 이런 경향이 초등학생에서 이미 성인과 비슷한 수준임을 나타낸다. 수반자극간섭효과와 반응시간으로 산출한 갈등적응효과는 자기통제를 반영하는 세 변인 가운데에서 어느 변인과의 관계를 보이지 않았으나, 오반응률로 산출한 갈등적응효과는 스마트폰 중독경향성과 유의한 정적 관계를 보였다.

주요어 : 인지적 통제, 수반자극간섭효과, 갈등적응효과, 수반자극과제, 스마트폰 중독경향성

* 이 연구는 2015년 경북대학교 연구년 교수 연구비에 의하여 연구되었음.

† 교신저자 : 박영신, 경북대학교 심리학과, 대구광역시 북구 대학로 80, E-mail: yoshpark@knu.ac.kr

인지적 통제(cognitive control)란 어려운 과제를 성공적으로 수행하기 위해서 목표에 맞추어 사고와 행동을 효율적으로 통합하는 능력이다(Botvinick, Carter, Braver, Barch, & Cohen, 2001; Miller & Cohen, 2001). 인지적 통제는 스트룹과제(Stroop Task), 수반자극과제(Flanker Task), 차원변경카드분류과제(Dimensional Change Card Sorting Task)나 사이몬 과제(Simon Task) 같이 갈등이 내포되어 있는 과제에서 많이 연구되는데 이런 과제에서는 목표를 달성하기 위해서 갈등을 효율적으로 처리하고 조절해야 하기 때문이다.

예를 들어, 스트룹과제에서는 특정 색깔로 인쇄된 색깔단어가 제시되면 단어의 의미를 무시하고 단어색깔에 따라 반응해야 한다. 수반자극과제에서는 좌우에 있는 수반자극을 무시하고 가운데 있는 표적자극의 방향에 따라 반응해야 한다. 스트룹과제에서는 단어의 의미와 단어색깔이 일치하는 조건(예, 빨간색으로 쓴 '빨강')(congruent condition, C)보다 불일치하는 조건(예, 빨간색으로 쓴 '파랑')(incongruent condition, I)에서(Stroop, 1935), 마찬가지로 수반자극과제에서는 표적자극과 수반자극의 방향이 일치하는 조건(예, $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$)보다 불일치하는 조건(예, $\rightarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$)에서 반응이 더 느리고 더 부정확하다(Eriksen & Eriksen, 1974). 이를 각각 스트룹효과와 수반자극간섭효과라고 하는데 갈등이 있는 불일치조건과 갈등이 없는 일치조건에서의 반응의 차이로 측정한다. 두 효과는 서로 다른 과제에서 측정되지만 성질상 동일한 효과로서 목표와 관련된 자극에 선택적으로 주의를 기울이면서 목표와 관련이 없는 자극의 간섭을 차단하는 정도를 반영한다.

그런데 이와 같은 스트룹효과나 수반자극간

섭효과는 선행시행의 유형에 따라서 그 크기가 달라진다. 즉, 두 효과는 선행시행이 갈등이 낮은 일치시행일 때보다 갈등이 높은 불일치시행일 때 감소하는데 이를 순차적 일치효과(sequential congruency effect) 또는 갈등적응효과(conflict adaptation effect)라고 한다(Gratton, Coles, & Donchin, 1992). 즉, 불일치시행 다음에 오는 불일치시행의 반응이 일치시행 다음에 오는 불일치시행의 반응보다 더 빠르고 더 정확하며, 일치시행 다음에 오는 일치시행의 반응이 불일치시행 다음에 오는 일치시행의 반응보다 더 빠르고 더 정확하다(Botvinick et al., 2001; Gratton et al., 1992; Kerns, Cohen, MacDonald, Cho, Stenger, & Carter, 2004). 따라서 갈등적응효과는 선행시행이 불일치시행이었던 조건과 일치시행이었던 조건에서 나타나는 스트룹효과나 수반자극간섭효과의 차이로 산출할 수 있다. 갈등감시이론(conflict monitoring theory) (Botvinick et al., 2001)에 의하면 이러한 갈등적응효과는 선행하는 불일치시행에서 갈등이 탐지되면 이런 갈등을 해결하기 위해서 인지적 통제의 수준이 증가하고, 이렇게 증가된 인지적 통제가 현재 불일치시행의 갈등처리를 촉진하기 때문에 발생한다.

따라서 스트룹효과, 수반자극간섭효과와 갈등적응효과는 모두 인지적 통제를 반영하지만 구체적 특성에서 차이가 있다. 앞에서 언급하였듯이 스트룹효과나 수반자극간섭효과는 목표와 관련된 자극에 선택적으로 주의를 기울이면서 목표와 관련이 없는 자극의 간섭을 차단하는 정도를 나타낸다. 이에 반해서 갈등적응효과는 이러한 스트룹효과나 수반자극간섭효과가 선행시행에서 발생했던 갈등을 처리하는 하향적 통제과정의 영향으로 조절되어지는 정도를 나타낸다. 따라서 스트룹효과나 수반

자극간섭효과는 목표와 무관한 자극이 처리되는 정도, 갈등을 탐지하는 데 걸리는 시간과 하향적 통제과정을 실행하여 갈등을 처리하고 기대되는 반응을 실행하는데 걸리는 시간과 같이 여러 요인의 영향을 받지만 갈등적응효과는 이 가운데에서 오직 하향적 통제과정이 실행됨으로써 갈등처리가 촉진되어서 간섭이 감소되는 정도만을 반영한다는 점에서 더 순수한 인지적 통제의 지표라고 볼 수 있다 (Cragg, 2016).

인지적 통제의 발달적 변화

연령에 따른 스트룹효과의 변화에 대해서는 연구가 일치하지 않고 있다. 일부 연구에서는 스트룹효과가 연령에 따라 감소하는 경향을 보였다. 예를 들어, 스트룹과제를 사용해서 8~15세 아동을 비교했을 때 연령이 증가하면서 반응시간으로 산출한 스트룹효과가 감소하였다(Prencipe, Kesek, Cohen, Lamm, Lewis, & Zelazo, 2011). 7세, 11세, 15세 아동과 21세 성인을 비교했을 때에도 마찬가지였다(Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). 변화양상을 구체적으로 살펴보면 스트룹효과는 7~11세, 11~15세, 15~21세 사이에 점차 감소하였다. 즉, 스트룹효과는 학령기 초기부터 성인기까지 꾸준히 감소하는 추세를 보였다.

이와 달리 스트룹효과가 3세부터 6세까지 감소하였지만 그 이후 성인기까지 변하지 않는다고 밝힌 연구도 있다(Ikeda, Okuzumi, & Kokubun, 2014). 이 연구에서는 큰 원이 제시되면 ‘작다’고 말해야하고 작은 원이 제시되면 ‘크다’고 말해야하는 변형된 스트룹과제를 사용하여 3세부터 성인의 수행을 비교하였다. 오반응률과 반응시간으로 산출한 스트룹효과

는 3~4세보다 5~6세에서 더 감소하였으나 7~8세, 9~10세, 11~12세와 성인에서는 차이가 없었다. 우리나라 아동과 성인을 비교하였을 때, 아동이 성인보다 오반응률이나 반응시간에서 더 큰 스트룹효과를 보였으나, 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제하자 연령의 차이가 사라졌다(박현진, 박영신, 김초복, 2015). 이런 연구들을 종합해보면 스트룹효과는 적어도 학령전기 동안에는 점차 감소하지만, 학령기부터는 연구가 양분되어서 성인기까지 지속적으로 감소한다는 연구와 더 이상 변하지 않는다는 연구가 공존하고 있다.

비슷하게 연령에 따른 수반자극간섭효과의 변화에 대한 연구도 일치하지 않고 있다. Eriksen 수반자극과제를 사용했을 때 반응시간으로 산출한 수반자극간섭효과는 7세에서 15세까지 점차 감소하였으나, 15세부터는 변화가 없었다(Huizinga et al., 2006). 이와는 대조적으로 아동에게 도움이 되도록 로봇그림(예, )을 사용하여 4~6세, 7~9세, 10~13세 아동과 성인을 비교했을 때 반응시간으로 산출한 수반자극간섭효과는 4~6세 아동보다 성인에서 감소하였지만, 7~9세부터는 변화가 없었다(Checa, Castellanos, Abundis-Gutiérrez, & Rueda, 2014). 아동용 수반자극과제를 사용했을 때 우리나라 8세에서 11세 아동에서도 차이가 나타나지 않았다(맹세호, 정윤경, 권미경, 2014). 이런 연구를 종합해보면 수반자극간섭효과도 학령전기에서 학령기가 될 때까지 감소하였지만, 학령기에 계속 감소하다가 15세가 되면 성인의 수준에 이른다는 연구와 학령기 초기부터 성인기까지 변화가 없다는 연구가 공존하고 있다.

그런데 수반자극과제의 불일치시행에서는 자극수준과 반응수준에서 모두 갈등이 있기

때문에 위에서 살펴본 연령에 따른 수반자극 간섭효과의 변화가 어디에서 기인하는지를 알기 어렵다. 예를 들어, $\leftarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \leftarrow$ 같이 중앙에 있는 표적자극이 오른쪽을 향하고 있을 때에는 컴퓨터 자판의 M키를 누르고, 왼쪽을 향하고 있을 때에는 Z키를 눌러야 한다고 가정해보자. 우선 표적자극과 수반자극의 방향이 일치하지 않기 때문에 자극수준에서 갈등이 있고 간섭이 일어난다. 또한 표적자극과 연결된 반응과 수반자극과 연결된 반응이 서로 다르기 때문에 반응수준에서도 갈등이 있고 간섭이 일어난다. 따라서 이런 혼입을 막기 위해서 자극수준과 반응수준에서 갈등을 독립적으로 조작하고 수반자극간섭효과를 비교하였을 때 발달양상에 차이가 있었다(Cragg, 2016). 반응시간으로 산출한 자극수준과 반응수준의 간섭효과는 7세보다 10세에 감소하였으나, 10세와 성인은 차이가 없었다. 그러나 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제했을 때에는 자극수준의 간섭효과는 7세보다 10세나 성인에서 더 감소하였으나 반응수준의 간섭효과는 7세, 10세와 성인에서 비슷하게 나타났다.

정리해본다면 스트룹효과와 수반자극간섭효과는 학령전기에는 일반적으로 감소하는 추세를 보였다. 그렇지만 학령기와 그 이후의 변화에 대해서는 연구결과가 일치하지 않았다. 학령기부터 성인기까지 변화가 없거나, 계속적으로 감소하거나, 청소년기까지 감소하지만 그 이후에는 변하지 않는다는 결과가 혼재되어 있다.

이처럼 연령에 따른 스트룹효과나 수반자극간섭효과의 변화에 대해서 많은 연구가 이루어졌고, 성인을 대상으로 한 갈등적응효과에 대한 연구도 상당히 많이 이루어졌다. 그렇기

만 연령에 따른 갈등적응효과의 변화는 최근에 와서야 관심을 받고 있다. 차원변경카드분류과제를 사용하여 갈등적응효과의 발달을 살펴보았을 때, 9~11세 아동은 갈등적응효과를 보이지 않았고 14~15세 청소년과 18~25세 성인은 갈등적응효과를 보였다(Waxer & Morton, 2011). 즉, 학령기에는 갈등적응효과가 나타나지 않다가 청소년기가 되어서 나타났다. 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제하기 위하여 갈등적응효과를 c1시행에 대한 i시행의 촉진효과의 백분율($(c1-i1)/c1$)*100)로 비교하였을 때에도 결과는 동일하였다.

그렇지만 이런 결과와 대조되는 연구도 있었다. Eriksen 수반자극과제를 사용하였을 때 9~18세 아동이 반응시간에서 갈등적응효과를 보였고(Larson, South, Clayson, & Clawson, 2012), 스트룹과제를 사용하였을 때에도 9세 아동이 성인과 비슷한 정도의 갈등적응효과를 보였다(Larson, Clawson, Clayson, & South, 2012). 또한 Eriksen 수반자극과제에서 갈등을 자극수준과 반응수준에서 독립적으로 조작하고 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제하였을 때에 7세, 10세 아동이 성인과 비슷한 정도의 갈등적응효과를 보였다(Cragg, 2016). 이는 학령기부터 목표와 관련이 없는 자극의 간섭이 하향적 통제과정을 의해서 조절되고 있음을 보여준다. 이처럼 선행연구들은 특히 학령기 아동에서 갈등적응효과가 나타나는지 여부에 대해서 일치하지 않는 결과를 보이고 있다.

우리나라에서는 아직 연령에 따른 갈등적응효과의 변화에 대한 연구가 많지 않다. 예외적인 한 연구에서 스트룹과제를 사용하여 7~12세 아동과 성인을 비교하였다(박현진 등, 2015). 반응시간에서 성인은 갈등적응효과를 보였으나, 아동은 갈등적응효과를 보이지 않

았다. 연령에 따른 반응시간의 차이를 반응시간백분율로 통제하였을 때에도 동일한 결과가 나타났다. 이런 결과는 Waxer와 Morton(2011)의 결과를 지지하면서 우리나라 아동과 성인의 인지적 통제의 차이를 보여주었다는 점에서 의의가 있지만, 단순히 두 연령집단을 비교하였기 때문에 아동기, 청소년기와 성인기에 걸쳐서 일어나는 갈등적응효과의 변화양상을 상세하게 밝히지 못했다는 한계가 있었다.

인지적 통제와 자기통제를 반영하는 여러 변인의 관계

인지적 통제는 목표에 맞추어 행동과 사고를 통합하는 능력이므로 특히 자기통제를 반영하는 여러 가지 개인적 특성과 폭넓은 관계를 보일 것으로 예상된다. 자기통제와 관련하여 많은 관심을 받는 기질차원은 의도적 통제(effortful control)이다. 의도적 통제는 외향성, 부정적 정서성과 더불어 기질을 특징짓는 차원 가운데 하나로서 정서와 행동을 자발적으로 통제하는 경향성을 말한다(Rothbart, 2007; Rothbart & Bates, 2006). 이러한 의도적 통제는 아동과 성인 모두에서 수반자극간섭효과와 관계를 보였다. 어머니가 보고한 7~10세 아동의 의도적 통제는 수반자극간섭효과와 부적상관을 보였을 뿐 아니라 잘 예측하였고(Simonds, Kieras, Rueda, & Rothbart, 2007), 성인에서도 의도적 통제는 수반자극간섭효과와 높은 부적상관을 보였다(Checa et al., 2014). 즉, 아동과 성인 모두 의도적 통제기질이 높을수록 목표와 무관한 자극의 간섭을 덜 받는 것으로 나타났다.

이처럼 수반자극간섭효과는 의도적 통제와 관계가 있을 뿐 아니라 정서조절과도 관계를

나타내었다. 사람들은 다른 사람의 기분을 배려해서 자신의 진심과 다른 의견을 말하는 경향이 있다. 예를 들어, 마음에 들지 않은 선물을 받았을 때 선물을 준 사람을 배려해서 마음에 든다고 거짓말을 하면서 미소를 짓는다(Saarni, 1984). 이와 같이 친사회적 거짓말을 하는 경향, 특히 미소를 짓는 경향은 수반자극간섭효과와 관계가 있었다. 스트룹과제의 아동용 변형인 낮-밤 과제에서 높은 점수를 받았던 유아들이 원하지 않는 선물을 받았을 때 미소를 더 많이 지었고(김정민, 2013), 비슷하게 주의망과제에서 수반자극간섭효과를 작게 보였던 7~10세 아동이 원하지 않는 선물을 받고 미소를 더 많이 지었다(Simonds et al., 2007). 이는 목표와 무관한 자극의 간섭을 덜 받는 유아와 아동이 상황에 맞추어서 자신의 정서를 잘 조절함을 의미한다.

뿐만 아니라 스트룹효과나 수반자극간섭효과는 행동상의 자기통제와도 관계가 있었다. 스트룹효과를 크게 보였던 아동들이 나중에 외현화 문제를 더 많이 보였다(Ciairano, Bonino, & Miceli, 2006; Nigg, Quamma, Greenberg, & Kusché, 1998; Riggs, Blair, & Greenberg, 2003; Riggs, Jaromi, Razza, Dillworth-Bart, & Mueller, 2006). 외현화 문제와 더불어 요즘 아동과 청소년이 많이 직면하는 또 다른 행동상 문제는 스마트폰 중독이다. 스마트폰 중독의 가장 두드러진 특징은 과도한 스마트폰의 사용이다. 어떤 상황에서 주어진 과제에 주의를 집중하지 못하고, 과제와는 무관한 스마트폰과 관련된 생각을 차단하지 못할수록 과도한 스마트폰 사용에 이를 수 있다. 실제 대학생 스마트폰 중독집단은 통제집단보다 스마트폰과 관련된 자극에 더 큰 주의편향을 나타내었다(조영철, 박형규, 장문선, 곽호완, 2016; 허효주, 박

형규, 장문선, 곽호완, 2017). 또한 실행기능결함질문지에서 주의통제의 결함을 많이 보였던 초등학교 5학년과 6학년 아동이 스마트폰 중독경향성이 더 높았다(오선화, 하은혜, 2014).

이처럼 스트룹효과나 수반자극간섭효과는 자기통제를 반영하는 의도적 통제기질, 정서 조절, 외현화 행동이나 스마트폰 중독경향성과 의미있는 관계를 보였다. 이는 어떤 상황에서 과제와 관련된 자극에 선택적으로 주의를 기울이면서 과제와 관련이 없는 자극의 간섭을 차단하는 능력이 자기통제와 관련된 여러 개인적 특성과 관계가 있음을 보여준다.

연구의 목적

이 연구의 첫째 목적은, 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생을 대상으로 인지적 통제 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 밝히는 것이다. 이를 위해서 Eriksen의 수반자극과제에서 수반자극간섭효과와 갈등적응효과를 산출하여 각 효과가 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 살펴보았다. 아동과 대학생만이 참여하였던 박현진 등(2015)의 연구와 달리 중학생과 고등학생이 참여하였기 때문에 연령에 따른 인지적 통제의 변화를 더 상세하게 밝힐 수 있을 것이다.

둘째 목적은 갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 여러 개인적 특성의 관계를 탐색적 차원에서 살펴보는 것이다. 갈등적응효과는 수반자극으로 인한 간섭을 하향적 통제과정을 통해서 조절하는 정도를 반영하기 때문에 자기통제를 반영하는 개인적 특성과 관계를 보일 것으로 예상된다. 이를 위해서 자기통제가 발달하고 있는 초등학생, 중학생과 고등학생을 대상으로 갈등적응효과와 의도적 통제, 정

서조절과 스마트폰 중독경향성의 관계를 살펴 보았다. 구체적으로, 아동과 청소년이 갈등적응효과를 크게 보일수록 의도적 통제기질이 높고 정서를 잘 조절하며, 스마트폰 중독경향성이 낮을 것이다.

방 법

연구대상

초등학생 46명(남자 23명, 여자 23명), 중학생 28명(남자 15명, 여자 13명), 고등학생 44명(남자 18명, 여자 26명), 대학생 35명(남자 17명, 여자 18명) 총 153명이 참가하였다. 이들 중에서 갈등적응효과를 산출하기 위한 수반자극과제의 네 조건에서 평균 정확률이 60% 이하였던 22명을 분석에서 제외하였다. 따라서 최종적으로 초등학생 34명(남자 14명, 여자 20명), 중학생 25명(남자 15명, 여자 10명), 고등학생 37명(남자 15명, 여자 22명), 대학생 35명(남자 17명, 여자 18명) 총 131명의 자료를 분석하였다.

평균연령은 초등학생 9.74세(SD 1.08), 중학생 14.23세(SD .49), 고등학생 16.19세(SD 1.13), 대학생 20.62세(SD 2.15)이었다. 초등학생은 주로 3학년과 5학년, 중학생과 고등학생은 주로 2학년, 대학생은 모든 학년에서 골고루 참가하였다. 참가자들은 연구에 대한 홍보물을 D맘 카페에 올리거나 학교 앞에서 나누어주거나 지역사회 도서관에 게시하는 방법으로 모집하였고, 대학생은 심리학 관련 학과목을 수강하는 학생들 중에서 자발적으로 참여의사를 밝힌 학생들이었다.

측정도구

수반자극과제

인지적 통제는 수반자극과제로 측정하였고 (Erikson & Erikson, 1974), 이 과제는 E-Prime 2.0을 사용하여 제작되었다. 컴퓨터 화면의 중앙에 5개의 화살표가 나란히 제시되었는데 중앙에 있는 표적자극을 중심으로 좌우에 수반자극이 제시되었다. 때로는 표적자극과 수반자극의 방향이 일치하였고(예, ← ← ← ← ←), 때로는 불일치하였다(예, ← ← → ← ←). 갈등적응효과를 측정하기 위해서 선행시행과 현재시행의 일치여부를 고려하여 네 조건을 만들었다. 일치-일치조건(congruent-congruent, cC)에서는 선행시행과 현재시행 모두에서 표적자극과 수반자극의 방향이 일치하였다. 일치-불일치(congruent-incongruent, cI)조건에서는 선행시행에서 두 자극의 방향이 일치하였고 현재시행에서 불일치하였다. 불일치-일치(incongruent-congruent, iC)조건에서는 선행시행에서 두 자극의 방향이 불일치하였고, 현재시행에서 일치하였다. 불일치-불일치(incongruent-incongruent, iI)조건에서는 선행시행과 현재시행 모두에서 표적자극과 수반자극의 방향이 불일치하였다.

실험에 대한 모든 지시는 컴퓨터로 제시되었다. 30시행의 연습과제가 실시된 다음에 본 과제가 실시되었다. 본 과제는 선행시행이 없기 때문에 분석에서 제외되었던 제일 첫 번째 시행을 포함하여 총 321시행으로 구성되었고 조건 당 80시행이 제시되었다. 각 시행에서 주의집중을 위해서 +가 컴퓨터 화면의 중앙에 제시되었다가 사라진 후 자극이 제시되어서 참가자가 반응할 때까지 남아있었다. 참가자는 표적자극이 왼쪽을 향할 때에는 컴퓨터

자판의 Z키를, 오른쪽을 향할 때에는 M키를 가능한 빠르게 정확하게 누르게 하였다. 연습과제의 각 시행에서는 반응에 대해 피드백을 주었으나 본 과제에서는 피드백을 주지 않았다.

의도적 통제

의도적 통제 척도는 Ellis와 Rothbart(2001)가 개정한 청소년용 기질척도(Early Adolescent Temperament Questionnaire, EATQ) (Capaldi & Rothbart, 1992)의 의도적 통제 척도를 장희순(2013)이 우리나라 청소년에게 맞도록 번안하고 수정한 것을 사용하였다. 이 척도는 활성화적 통제(예, 나는 과제를 마지막 순간까지 미룬다), 억제적 통제(예, 나는 머리 속에 떠오르는 말을 별 생각 없이 해버리는 편이다)와 주의(예, 나는 숙제를 할 때 집중하는 것이 쉽다)의 세 하위척도로 구성되며 총 13문항이다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’(1점)에서 ‘정말 그렇다’(5점)의 5점 척도이었고 척도의 Cronbach α 는 장희순 연구(2013)에서 .80이었고 본 연구에서는 .75였다.

정서조절

정서조절척도는 문용린(1996)이 개발한 청소년용 정서지능검사의 정서조절 하위척도를 사용하였다. 이 척도는 자신의 정서조절(예, 나는 우울할 때 즐거웠던 기억을 떠올려 보려고 노력한다)과 타인의 정서조절(예, 짝의 기분이 좋지 않아 보일 때 나는 조심스럽게 행동한다)을 측정하는데 총 15문항이다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’(1점)에서 ‘항상 그렇다’(4점)의 4점 척도이었고, 척도의 Cronbach α 는 본 연구에서 .86이었다.

스마트폰 중독경향성

스마트폰 중독경향성척도는 한국정보화진흥원(2011)에서 개발한 청소년 스마트폰중독 자가진단척도를 사용하였다. 이 척도는 일상생활장애(예, 스마트폰의 지나친 사용으로 학교 성적이 떨어졌다), 가상세계지향성(예, 스마트폰을 사용하지 못하면 온 세상을 잃는 것 같은 생각이 든다), 금단(예, 스마트폰이 없으면 안절부절 못하고 초조해진다), 내성(예, 스마트폰 사용시간을 줄이려고 해보았지만 실패한다)의 네 하위척도로 구성되며 총 15문항이다. 각 문항은 '전혀 그렇지 않다'(1점)에서 '매우 그렇다'(4점)의 4점 척도이다. 척도의 Cronbach α 는 한국정보화진흥원 연구에서 .88이었고, 본 연구에서도 .88이었다.

절차

초등학생, 중학생과 고등학생의 실험은 대학원에서 심리학을 전공하는 두 명의 여성연구자가 K대학교 내의 실험실에서 개인별로 진행하였다. 우선 연구에 대해 설명하고 연구동의서를 작성하게 하였다. 그 다음 컴퓨터로 수반자극과제와 다른 연구목적들을 위해서 주의망과제를 차례대로 실시한 후 의도적 통제척도, 정서조절척도와 청소년 스마트폰중독 자가진단척도와 참가자의 배경을 묻는 질문지를 작성하였다. 대학생도 대학원에서 심리학을 전공하는 다른 두 명의 여성연구자가 K대학교 내의 조용한 사무실에서 개인별로 검사를 하였다. 대학생들은 초, 중, 고등학생과 마찬가지로 수반자극과제와 주의망과제를 수행하였고, 의도적 통제, 정서조절이나 스마트폰 중독 경향성 척도를 제외하고 참가자의 배경을 묻는 질문지에만 응답하였다.

결 과

각 조건에 대한 정반응의 평균 반응시간을 산출하였다. 오반응 이후 시행에서 반응시간이 느려지기 때문에 오반응 이후 시행의 반응, 반응시간이 200msec 이하였던 반응, 개인별로 각 조건의 평균 반응시간보다 3표준편차 이상 이었던 극단적인 반응을 제외하고 평균을 계산하였다. 제외된 반응은 수반자극간섭효과에서 1.47%, 갈등적응효과에서 1.54%였다.

인지적 통제의 발달적 변화에 대한 분석

수반자극간섭효과에 대한 분석

오반응률. 표 1에 연령집단에 따라 수반자극간섭효과를 산출하기 위한 일치조건과 불일치조건에 대한 오반응률과 반응시간의 평균과 표준편차를 제시하였다. 수반자극간섭효과가 있는지, 또 수반자극간섭효과가 연령집단에 따라 차이가 나는지를 알아보기 위해서 4(연령집단) \times 2(조건: 일치, 불일치) 반복측정에 의한 변량분석을 실시하였다. 조건 $F_{1,127}=233.94$, $p<.01$ 의 주효과와 연령집단 \times 조건 $F_{3,127}=13.99$, $p<.01$ 상호작용효과가 유의하였다. 일치조건보다 불일치조건에서 오반응이 더 많았으며, 이런 조건의 차이는 초등학생에서 더 컸다. 연령집단 $F_{3,127}=15.39$, $p<.01$ 의 주효과도 유의하여서 연령이 증가하면서 오반응이 감소하였다.

이런 결과는 개인별로 산출된 수반자극간섭효과의 분석에서도 동일하게 나타났다. 개인별로 불일치조건에 대한 오반응률과 일치조건에 대한 오반응률의 차이(I-C)로 수반자극간섭효과를 산출하여 표 1에 연령집단에 따라 평균을 제시하였다. 일원변량분석을 실시한 결과, 연령집

표 1. 연령집단에 따른 수반자극과제의 각 조건과 수반자극간섭효과의 평균과 표준편차

	조건	오반응률		반응시간		반응시간백분율	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
초등학생	일치	.04	.03	553.43	68.41		
	불일치	.14	.09	624.02	77.22	12.84	4.46
	수반자극간섭효과	.10	.07	70.60	25.00		
중학생	일치	.01	.01	437.94	43.70		
	불일치	.06	.04	503.37	51.73	14.98	4.31
	수반자극간섭효과	.05	.04	65.43	19.21		
고등학생	일치	.03	.06	419.48	36.59		
	불일치	.08	.07	483.50	46.66	15.22	3.76
	수반자극간섭효과	.06	.04	64.01	17.38		
대학생	일치	.01	.01	418.67	38.31		
	불일치	.04	.03	481.38	44.56	15.06	4.78
	수반자극간섭효과	.03	.03	62.71	19.95		

단 $F_{3,127}=13.34$, $p<.01$ 의 주효과가 유의하였다. Bonferroni 사후분석을 실시한 결과, 수반자극 간섭효과는 초등학생보다 중학생, 고등학생, 대학생에서 더 감소하였다 $p<.01$.

반응시간과 반응시간백분율. 반응시간에서 수반자극간섭효과가 나타나고, 이 효과가 연령집단에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위해서 4(연령집단)×2(조건: 일치, 불일치) 반복측정에 의한 변량분석을 실시하였다. 조건의 주효과가 유의하여서 $F_{1,127}=1301.71$, $p<.01$, 일치 조건보다 불일치조건에서 반응시간이 더 느려서 수반자극간섭효과가 있었다. 그러나 연령집단×조건 상호작용효과는 유의하지 않았는데 이는 수반자극간섭효과가 연령집단에 따라 차이가 없음을 의미한다. 또한 연령집단 $F_{3,127}=56.36$, $p<.01$ 의 주효과가 유의하여서 반응시간

이 연령에 따라 감소하는 경향을 보였다.

이런 경향은 개인별로 산출된 수반자극간섭효과의 분석에서도 동일하게 나타났다. 오반응률과 마찬가지로 개인별로 불일치조건의 반응시간과 일치조건의 반응시간의 차이(I-C)로 수반자극간섭효과를 산출하고 연령집단 별 평균을 표 1에 제시하였다. 일원변량분석을 실시한 결과, 연령집단의 주효과가 유의하지 않아서 수반자극간섭효과가 연령집단에 따라 차이가 없었다.

또한 연령집단에 따라 반응시간의 차이가 크기 때문에 이를 통제하기 위해서 $((I-C)/C) \times 100$ 의 공식을 적용하여 수반자극간섭효과를 일치조건의 반응시간에 대한 불일치조건에서 증가된 반응시간의 백분율로 산출하였다. 연령집단별 반응시간 백분율의 평균과 표준편차를 표 1에 제시하였다. 평균이 초등학생에

서 12.84, 중학생에서 14.98, 고등학생에서 15.22, 대학생에서 15.06이었다. 일원변량분석을 실시한 결과, 연령의 주효과가 나타나지 않았다, $F_{3,127}=2.29, p=.08$. 즉, 연령에 따른 반응시간의 차이를 통제하였을 때에도 수반자극 간섭효과는 연령집단에 따라 차이가 없었다.

갈등적응효과에 대한 분석

오반응률

표 2에 연령집단에 따라 갈등적응효과를 산출하기 위한 수반자극과제의 네 조건의 오반응률과 반응시간의 평균과 표준편차를 제시하였다. 갈등적응효과가 있는지 또 갈등적응효과가 연령집단에 따라 차이가 있는지를 검증하기 위해서 4(연령집단) \times 2(선행시행: 일치, 불일치) \times 2(현재시행: 일치, 불일치) 반복측정에 의한 변량분석을 실시하였다. 그 결과,

표 2. 연령집단에 따른 수반자극과제의 각 조건과 갈등적응효과의 평균과 표준편차

	조건	오반응률		반응시간		반응시간백분율	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
초등학생	일치-일치	.04	.04	547.12	67.00		
	일치-불일치	.16	.10	625.41	81.62		
	불일치-일치	.05	.04	559.69	71.69	2.94	5.59
	불일치-불일치	.13	.09	620.71	72.44		
	갈등적응효과	.03	.08	17.27	34.03		
중학생	일치-일치	.01	.01	434.92	41.50		
	일치-불일치	.07	.05	508.87	54.20		
	불일치-일치	.01	.02	441.25	45.87	3.40	3.35
	불일치-불일치	.05	.04	498.74	50.12		
	갈등적응효과	.03	.04	16.47	17.14		
고등학생	일치-일치	.02	.06	417.76	36.26		
	일치-불일치	.08	.07	484.84	44.23		
	불일치-일치	.03	.06	424.34	43.52	2.47	3.07
	불일치-불일치	.08	.08	480.87	48.70		
	갈등적응효과	.02	.04	10.54	14.37		
대학생	일치-일치	.01	.01	415.06	36.12		
	일치-불일치	.05	.04	489.29	55.31		
	불일치-일치	.01	.01	422.39	41.98	3.70	6.89
	불일치-불일치	.03	.03	479.74	43.96		
	갈등적응효과	.03	.04	16.93	33.04		

연령집단 $F_{3,127} = 15.60, p < .01$ 과 현재시행의 주효과 $F_{1,127} = 194.22, p < .01$, 현재시행×연령집단 $F_{3,127} = 13.00, p < .01$, 선행시행×현재시행 $F_{1,127} = 34.06, p < .01$ 의 상호작용효과가 유의하였다. 즉, 현재시행이 일치시행일 때보다 불일치시행일 때 오반응이 더 많았고, 더 중요하게는 이런 차이가 선행시행이 일치시행일 때보다 불일치시행일 때 더 감소하여서 갈등적응효과가 관찰되었다. 그렇지만 연령집단×선행시행×현재시행 상호작용효과는 유의하지 않았는데, 이는 갈등적응효과가 연령집단에 따라서 차이가 없음을 의미한다.

이런 경향은 개인별로 산출된 갈등적응효과의 분석에서도 동일하게 나타났다. 오반응률에 $[(d-cC)-(iI-iC)]$ 공식을 적용하여 개인별 갈등적응효과를 산출하고(Neuwenhuis, Stins, Posthuma, Polderman, Boomsma, & de Geus, 2006) 표 2에 연령집단 별 평균과 표준편차를 제시하였다. 일원변량분석을 실시한 결과, 연령집단의 주효과가 유의하지 않았다, $F_{3,127} = .87, p = .46$.

반응시간과 반응시간백분율

반응시간에 대해서도 오반응률과 동일한 변량분석을 실시하였다. 그 결과, 연령집단과 $F_{3,127} = 54.67, p < .01$ 현재시행의 주효과 $F_{1,127} = 1186.24, p < .01$, 선행시행×현재시행 $F_{1,127} = 41.89, p < .01$ 상호작용효과가 유의하였다. 즉, 현재시행이 일치시행일 때보다 불일치시행일 때 반응시간이 더 느렸고, 더 중요하게는 이런 차이가 선행시행이 일치시행일 때보다 불일치시행일 때 더 감소하여서 갈등적응효과를 보여주었다. 그렇지만 연령집단×선행시행×현재시행 상호작용효과가 유의하지 않았는데 이는 갈등적응효과가 연령집단에 따라서 차이가 없음을 의미한다.

이런 결과는 개인별로 산출된 갈등적응효과의 분석에서도 나타났다. 반응시간에도 $[(dI-iC)-(iI-iC)]$ 공식을 적용하여 개인별로 갈등적응효과를 산출하였고(Egner, 2011; Neuwenhuis et al., 2006), 연령집단 별 평균을 표 2에 제시하였다. 일원변량분석을 실시한 결과, 연령집단의 주효과가 유의하지 않았다, $F_{3,127} = .50, p = .68$.

반응시간에서의 연령집단의 차이를 통제하기 위해서 $((iC-cC)/cC + (dI-iI)/iI) \times 100$ 공식을 적용하여 갈등적응효과를 반응시간 백분율로 산출하였다. 반응시간백분율의 평균과 표준편차를 연령집단별로 표 2에 제시하였다. 평균이 초등학생에서 2.94, 중학생 3.40, 고등학생 2.47, 대학생 3.70이었고 일원변량분석에서 연령의 주효과가 유의하지 않았다, $F_{3,127} = .39, p = .76$.

갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 변인들의 관계

갈등적응효과가 의도적 통제, 정서조절과 스마트폰 중독경향성과 관계가 있는지를 알아보기 위해서 연령을 통제하고 이 변인들 사이의 편상관 계수를 산출하여 표 3에 제시하였다. 수반자극간섭효과와의 상관과 자기통제변인들 사이의 상관도 같이 제시하였다.

의도적 통제기질과 정서조절은 오반응률이나 반응시간으로 산출한 수반자극간섭효과나 갈등적응효과와 아무런 관계를 보이지 않았다. 그러나 스마트폰 중독경향성은 오반응률로 산출한 갈등적응효과와 유의한 정적 상관을 보여서 $r = .23, p < .05$ 수반자극의 간섭을 잘 조절하는 아동과 청소년이 오히려 스마트폰 중독경향성이 높은 것으로 나타났다. 특히 스마트폰 중독경향성의 하위척도 가운데에서 가상세

표 3. 수반자극간섭효과, 갈등적응효과, 의도적 통제, 정서조절과 스마트폰 중독경향성의 편상관관계

	의도적 통제	정서 조절	스마트폰 중독경향성	수반자극간섭효과		갈등적응효과	
				오반응률	반응시간	오반응률	반응시간
의도적 통제	-	.33**	-.67***	-.05	-.01	-.06	-.16
정서조절		-	-.41***	.12	-.19	-.18	-.19
스마트폰 중독경향성			-	.09	-.01	.23*	.08
평균	47.26	42.98	25.55	.06	65.65	.03	15.10
표준편차	7.19	8.55	7.49	.05	20.59	.05	26.54

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

계지향성과 $r = .22, p < .05$ 유의한 상관을 보였다. 이 밖에도 의도적 통제는 정서조절이나 $r = .33, p < .01$, 스마트폰중독경향성과 아주 높은 정적 또는 부적 상관을 보였고 $r = -.67, p < .001$, 정서조절은 스마트폰 중독경향성과 높은 부적 상관을 보였다 $r = -.41, p < .001$.

논 의

이 연구에서는 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생을 대상으로 Eriksen 수반자극과제에서 산출된 수반자극간섭효과와 갈등적응효과를 중심으로 연령에 따른 인지적 통제의 발달적 변화를 살펴보았다. 또한 자기통제가 발달하고 있는 초등학생, 중학생과 고등학생을 대상으로 인지적 통제, 특히 갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 의도적 통제기질, 정서조절과 스마트폰 중독경향성 같은 개인적 특성의 관계를 살펴보았다. 주요 연구결과와 논의점은 다음과 같다.

첫째, 수반자극간섭효과는 초등학생부터 대학생까지 모든 연령집단에서 관찰되었다. 오

반응률로 산출한 수반자극간섭효과는 다른 연령집단보다 초등학생에서 더 컸지만, 반응시간으로 산출한 수반자극간섭효과는 모든 연령집단에서 비슷한 크기였다. 이러한 반응시간의 결과는 수반자극간섭효과가 7세, 8세부터 성인기까지 상당히 안정적이며 변화가 없다는 여러 연구들과 잘 일치하였다(Bossert, Kaurin, Preckel, & Frings, 2014; Checa 등, 2014; Cragg, 2016; Rueda, Fan, McCandliss, Halparin, Gruber, Lercari, & Posner, 2004). 또한 수반자극간섭효과가 5세에서 10세까지 감소하지만 그 이후 성인기까지 변화가 없다는 연구(Ridderinkhof, van der Molen, & Band, 1997)를 고려할 때 수반자극간섭효과는 학령전기에는 연령에 따라 감소하지만 학령기가 되면 성인과 비슷해져서 더 이상 변화하지 않는다고 볼 수 있다. 이는 적어도 수반자극과제에서 표적자극에 선택적으로 주의를 기울이면서, 수반자극의 간섭을 차단하는 정도는 초등학생부터 이미 성인의 수준임을 의미한다.

둘째, 이러한 수반자극간섭효과가 하향적 통제과정에 의해서 조절되는 정도를 나타내는 갈등적응효과도 모든 연령집단에서 관찰되었

다. 오반응률로 산출한 수반자극간섭효과가 선행시행이 일치시행이었을 때보다(.07) 불일치시행이었을 때(.04) 감소하였다. 마찬가지로 반응시간으로 산출한 수반자극간섭효과도 선행시행이 일치시행이었을 때보다(73.22) 불일치시행이었을 때(58.12) 더 감소하였다. 이는 선행하는 불일치시행에서 수반자극의 간섭을 처리하기 위해서 인지적 통제가 증가하고, 이렇게 증가된 인지적 통제로 인해서 현재 불일치시행에서 수반자극의 간섭을 더 효율적으로 처리함을 보여준다.

더 중요하게는 이러한 갈등적응효과는 네 연령집단에서 차이가 나지 않았다. 오반응률로 산출한 갈등적응효과는 초등학생(.03), 중학생(.03), 고등학생(.02)과 대학생(.03)에서 비슷하였다. 마찬가지로 반응시간으로 산출한 갈등적응효과도 초등학생(17.27), 중학생(16.47), 고등학생(10.54)과 대학생(16.93)에서 비슷하였을 뿐 아니라 연령집단에 따른 반응시간의 차이를 통제하기 위해서 반응시간백분율로 갈등적응효과를 산출하였을 때에도 마찬가지였다. 이는 초등학생, 중학생, 고등학생과 대학생에서 수반자극의 간섭이 하향적 통제과정에 의해 비슷한 정도로 조절되며, 초등학생부터는 발달적 변화가 없음을 시사한다.

이런 결과는 9세 아동과 성인에서 비슷한 정도의 갈등적응효과를 발견하였거나(Larson, Clawson, et al., 2012), 9세~18세 참가자에서 갈등적응효과를 발견하였던 선행연구(Larson, South et al., 2012)와 일치하였다. 그러나 본 연구의 결과는 7~12세 아동에서 갈등적응효과를 발견하지 못하고 성인에서만 발견하였던 연구(박현진 등, 2015)나 9~11세 아동에서 갈등적응효과를 발견하지 못하고, 14~15세 청소년과 성인에서 발견하였던 연구(Waxer &

Morton, 2011)와 불일치하였다.

이처럼 연구결과가 차이가 나는 것은 사용한 과제와 자극-반응반복이 통제된 정도와 관계가 있는 것 같다. 본 연구와 달리 박현진 등(2015)은 스트룹과제를 사용하였고 Waxer와 Morton(2011)은 차원변경카드분류과제를 사용하였다. 그런데 갈등적응효과는 자극-반응의 반복에 의한 점화효과와 혼입이 될 수 있다(Mayr, Awh, & Laurey, 2003; Nieuwenhuis et al., 2006). 특히 수반자극과제에서는 두 개의 자극($\leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow$ 또는 $\leftarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \leftarrow$)과 두 개의 반응을 사용하기 때문에 자극-반응의 반복은 다른 과제에서보다 더 많이 나타날 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 이런 자극-반응의 반복으로 인한 점화효과가 특히 아동에게 크게 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 또한 본 연구에서는 전체 오반응률, 수반자극과제의 각 조건에서의 극단적인 반응시간을 비교적 엄격하게 통제하였다. 따라서 이런 통제과정으로 인해서 중고등학생이나 대학생과 비슷한 수준의 수행을 보이는 초등학생들이 선별되어서 결과에 영향을 미쳤을 가능성도 있다.

그러나 최근에 여러 연구들이 본 연구의 참가자들보다 훨씬 더 어린 아동에서 갈등적응효과(또는 순차적 일치효과)를 보고하고 있다. 예를 들어, 4~5세 아동이 아동용 수반자극과제(남민지, 최영은, 2016)와 6~7세 아동이 사이몬 과제에서 갈등적응효과를 보였다(Iani, Stella, & Rubichi, 2014). 또한 5~7세 아동이 사이몬과제, 수반자극과제와 스트룹과제의 반응시간에서는 갈등적응효과를 보이지 않았지만 오반응률에서 갈등적응효과를 보였다(Ambrosi, Lemaire, & Blaye, 2016). 이런 연구들을 고려할 때 과제에서의 갈등으로 인한 간섭을 하향적

통제과정에 의해서 조절하는 능력은 상당히 일찍부터 발달하는 것 같다.

셋째, 갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 개인적 특성의 관계를 탐색적 차원에서 살펴 보았다. 이론적 배경에서 살펴보았듯이 수반 자극간섭효과나 스트룹효과와 자기통제를 반영하는 여러 변인의 관계가 밝혀져 왔다. 갈등적응효과는 수반자극때문에 표적자극의 처리가 간섭을 받는 정도가 이전에 이러한 간섭을 처리했던 과정의 영향으로 감소되는 정도는 나타낸다. 따라서 수반자극의 간섭을 잘 조절하는 아동과 청소년이 정서와 행동을 자발적으로 통제하는 기질인 의도적 통제가 높고, 일상생활에서 정서를 잘 조절하며, 스마트폰과 관련된 자극의 간섭을 잘 조절하기 때문에 스마트폰 중독경향성이 낮을 것으로 예상하였다. 그러나 반응시간으로 산출한 갈등적응효과는 자기통제를 반영하는 어떤 변인과의 관계를 보이지 않았다. 이런 결과는 갈등적응효과를 적게 보이는 남자 대학생이 음주운전하기, 오토바이 타고 질주하기 같은 위험행동을 많이 하고(박영신, 2017), 갈등적응효과를 적게 보이는 9~12세 남아가 비행과 관련된 냉담-무정서 특질이 높았다는 연구(Gluckman, Hawes, & Russell, 2016)와 일치하지 않았다. 이에 대해서는 본 연구의 제한점과 앞으로의 연구에 대한 제안에서 논의하였다.

그러나 오반응률로 산출한 갈등적응효과는 예상했던 것과는 반대로 스마트폰 중독경향성과 오히려 정적 관계를 보여서 갈등적응효과를 크게 보인 아동과 청소년이 오히려 스마트폰 중독경향성이 더 높았다. 이와 유사한 결과가 다른 연구에서도 발견되었다. 예를 들어, 성인과음자가 통제집단보다 오반응률에서 갈등적응효과가 더 크게 보였고(Smith, Mattick, &

Sufani, 2015), 비행을 많이 하는 여자 청소년이 더 큰 갈등적응효과를 보였다(Gluckman et al., 2016). 이런 현상은 어쩌면 스마트폰 중독경향성이 높거나 과도하게 음주를 하거나 비행을 많이 저지르는 자기통제가 낮은 사람들이 수반자극과제와 같이 무관한 자극의 간섭으로 틀린 반응을 할 가능성이 큰 상황에서는 이를 예방하기 위해서 미리 인지적 통제를 증가시킨 결과일 수 있다(이윤지, 김초복, 2016). 또는 자기통제가 낮은 사람들이 수반자극과제에서 자기통제가 높은 사람들에 비해서 오반응을 더 많이 하므로 갈등적응효과가 나타날 여지가 더 크기 때문일 수도 있다. 그러나 이 연구에서는 오반응률로 산출한 갈등적응효과가 네 연령집단에서 .02~.03으로 상당히 작았기 때문에 스마트폰 중독경향성과의 관계를 해석하는데 조심할 필요가 있다.

마지막으로 본 연구의 제한점을 살펴보고, 앞으로의 연구를 제안해 보겠다. 우선 이 연구는 초등학생부터 대학생까지 여러 연령층을 대상으로 하여 인지적 통제의 발달을 살펴 보았다는 점에서 의의가 있다. 그러나 초등학생에서 대학에 이르기까지 수반자극간섭효과와 갈등적응효과로 측정된 인지적 통제에서 발달적 변화가 나타나지 않았다. 앞에서도 논의하였지만 이런 결과가 자극-반응의 반복이 많이 나타나는 수반자극과제에 국한된 현상인지 또는 인지적 통제를 측정하는 여러 과제에서 일반적으로 나타나는 현상인지에 대한 검토가 더 있어야 할 것이다. 예를 들어, 여러 연령층의 참가자를 대상으로 스트룹과제, 수반자극과제, 사이몬과제와 차원변경카드분류과제에서 나타나는 갈등적응효과를 비교해 보는 것은 인지적 통제의 발달적 변화의 일반성을 확인하는데 도움이 될 것이다.

둘째, 탐색적 차원에서 갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 개인적 특성의 관계를 기질, 정서조절, 스마트폰 중독경향성을 사용해서 비교적 폭넓게 살펴보았지만 의미있는 관계를 발견하지 못했다. 본 연구에는 초등학생, 중학생과 고등학생의 세 연령집단이 참가하였고 각 집단의 참가자수가 많지 않았기 때문에 전체 집단을 대상으로 하여 연령을 통제하고 변인들 사이의 관련성을 분석하였다. 그러나 갈등적응효과와 자기통제를 반영하는 개인적 특성의 관계가 발달단계에 따라 달라질 수 있고, 갈등적응효과와 연령집단 내 변인이 비교적 크기 때문에 앞으로 발달단계 별로 충분한 수의 참가자를 표집해서 갈등적응효과와 자기통제의 관계를 재검토해 보는 것이 필요할 것이다.

이때까지 많은 연구들이 스트룹효과나 수반 자극간섭효과와 자기통제(Checa et al., 2014), 학업성취(Clair-Thompson & Gathercole, 2006; Lutzman, Elkovitch, Young & Clark, 2010; Fuhs, Nesbitt, Farran, & Dong, 2014), 사회·정서적 능력(Ciarrano et al., 2006; Nigg et al., 1998; Riggs et al., 2006) 같은 발달의 여러 측면의 관계에 관심을 기울여왔다. 갈등적응효과는 이러한 간섭이 하향적 통제과정에 의해서 조절되어지는 정도를 반영하는 인지적 통제의 더 순수한 지표이기 때문에 여러 측면의 발달과 어떤 관련성을 보이는지를 계속해서 탐색해보는 것이 의미가 있을 것이다. 최근에 월령, 작업기억, 문장이해의 기초수준을 통제하였을 때에 갈등적응효과가 4~5세 유아의 문장이해를 잘 예측하였고(남민지, 최영은, 2016), 감각추구성향을 통제하였을 때 갈등적응효과가 남자 대학생의 위험행동을 잘 예측하였다(박영신, 2017). 비록 소수이지만 이런 연구는

갈등적응효과가 여러 연령집단에서 여러 측면의 발달과 관계가 있을 가능성을 시사하기 때문에 이에 대한 관심과 연구가 요구된다.

참고문헌

- 김정민 (2013). 실행기능과 기질이 유아의 상황에 따른 정서조절에 미치는 영향. 서울대학교 박사학위논문.
- 남민지, 최영은 (2016). 문장처리능력발달에서 실행기능의 역할 재검증: 억제인가 인지적 유연성인가? 한국심리학회지: 발달, 28(3), 171-187.
- 맹세호, 정윤경, 권미경 (2014). 한국 아동의 실행기능발달과 수학능력의 관련성: 측정과 그래프 이해를 중심으로. 한국심리학회지: 발달, 27(1), 95-115.
- 문용린(1996). 한국학생들의 정서지능 측정연구: 새로운 지능의 개념, 감성지능. 서울: 서울대학교 교육연구소.
- 박영신 (2017). 대학생의 성별에 따른 성격특성, 인지적 통제와 위험행동의 관계. 한국청소년연구, 28(4), 113- 135.
- 박현진, 박영신, 김초복(2015). 갈등적응효과로 살펴본 인지적 통제의 연령차. 한국심리학회지: 발달, 28(3), 171-187.
- 오선화, 하은혜 (2014). 아동의 실행기능 및 ADHD 증상이 스마트폰 중독에 미치는 영향. 한국놀이치료학회지, 17(1), 17-35.
- 이윤지, 김초복 (2016). 자극 간 간격에 따른 능동적 통제의 변화. 한국심리학회지: 인지 및 생물, 28(1), 45-66.
- 장희순 (2013). 아동의 신체적 학대경험과 반응적 공격성과의 관계에서 의도적 통제와 사

- 회정보처리의 매개효과. 이화여자대학교 박사학위 청구논문.
- 조영철, 박형규, 장문선, 곽호완 (2016). 스마트폰 중독경향집단의 스마트폰관련 자극에 대한 주의편향: 비교맹시과제를 활용하여. 한국심리학회지: 인지 및 생물, 28(1), 25-43.
- 한국정보화진흥원 (2011). 청소년스마트폰중독 자가진단척도. 서울: 인터넷중독대응센터.
- 허효주, 박형규, 장문선, 곽호완 (2017). 스마트폰 중독 경향집단의 스마트폰 관련 자극에 대한 주의편향: 정서스트룹 및 탐침 탐사과제를 중심으로. 한국심리학회지: 건강, 22(1), 137-153.
- Ambrosi, S., Lemaire, P., & Blaye, A. (2016). Do young children modulate their cognitive control? Sequential congruency effects across three conflict tasks in 5-to-6-year-olds. *Experimental Psychology*, 63, 117-126.
- Bossert M., Kaurin A., Preckel F., & Frings C. (2014). Response-compatibility effects in children. *European Journal of Developmental Psychology*, 11, 90-101.
- Botvinick, M. W., Carter, C. S., Braver, T. S., Barch, D. M., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108, 624-652.
- Capaldi, D. M., & Rothbart, M. K. (1992). Development and validation of an adolescent temperament measure. *Journal of Early Adolescence*, 12, 153-173.
- Checa, P., Castellanos, M. C., Abundis-Gutiérrez, A., & Rueda, M. R. (2014). Development of neural mechanisms of conflict and error processing during childhood: implications for self-regulation. *Frontiers in Psychology*, 5.
- Ciairano, S., Bonino, S., & Miceli, R. (2006). Cognitive flexibility and social competence from childhood and early adolescence. *Cognition, Brain, & Behavior*, 10, 343-366.
- 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.
- Cragg, L. (2016). The development of stimulus and response interference control in midchildhood. *Developmental Psychology*, 52, 242-252.
- Egner, T. (2011). Right ventrolateral prefrontal cortex mediates individual differences in conflict-driven cognitive control. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 3903-3913.
- Ellis, L. K., & Rothbart, M. K. (2001). Revision of the early adolescent temperament questionnaire. Poster presented at the biennial meeting of the Society for Research in Child Development. Minneapolis, Minnesota.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- 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.
- Gluckman, N. S., Hawes, D. J., & Russell, A. M. T. (2016). Are callous-unemotional traits associated with conflict adaptation in

- childhood. *Child Psychiatry and Human Development*, 47, 583-592.
- Gratton, G., Coles, M. G., & Donchin, E. (1992). Optimizing the use of information: Strategic control of activation of response. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 480-506.
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44, 2017-2036.
- Iani, C., Stella, G., & Rubichi, S. (2014). Response inhibition and adaptations to response conflict in 6- to 8-year-old children: Evidence from the Simon effect. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 76, 1234-1241.
- Ikeda, Y., Okuzumi, H., & Kokubun, M. (2014). Age-related trends of inhibitory control in Stroop-like big-small task in 3 to 12-year-old children and young adults. *Frontiers in Psychology*, 5.
- 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, 1023-1036.
- 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., South, M., Clayson, P. E., & Clawson, A. (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.
- Mayr, U., Awh, E., & Laurey, P. (2003). Conflict adaptation effects in the absence of executive control. *Nature Neuroscience*, 6, 450-452.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.
- Nieuwenhuis, S., Stins, J. F., Posthuma, D., Polderman, T. J. C., Boomsma, D. I., & Geus, E. J. (2006). Accounting for sequential trial effects in the flanker task: Conflict adaptation or associative priming? *Memory & Cognition*, 34, 1260-1272.
- Nigg, J. T., Quamma, J. P., Greenberg, M. T., & Kusché, C. A. (1998). A two-year longitudinal study of neuropsychological and cognitive performance in relation to behavioral problems and competencies in elementary school children. *Journal of Abnormal Psychology*, 107, 51-63.
- Prencipe, A., Kesek, A., Cohen, J., Lamm, C., Lewis, M. D., & Zelazo, P. D. (2011). Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 621-637.
- Ridderinkhof, K. R., van der Molen, M. W., & Band, G. P. H. (1997). Sources of interference from irrelevant information: A developmental study. *Journal of Experimental*

- Child Psychology*, 65, 315-341.
- Riggs, N. R., Blair, C. B., & Greenberg, M. T. (2003). Concurrent and 2-year longitudinal relations between executive function and the behavior of 1st and 2nd grade children. *Child Neuropsychology*, 9, 267-276.
- Riggs, N. R., Jaromi, 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.
- Rothbart, M. K., (2007). Temperament, development, and personality. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 207-212.
- Rothbart, M. K., & Bates, J. E. (2006). Temperament in children's development. In Damon, W., Lerner, R., Eisenberg, N. (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development* (6th ed., pp. 99-166). New York: Wiley.
- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., & Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L. P., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42, 1029-1040.
- Saarni, C. (1984). An observation study of children's attempts to monitor their expressive behavior. *Child Development*, 55, 1504-1513.
- Simonds, J., Kieras, J. E., Rueda, M. R., & Rothbart, M. K. (2007). Effortful control, executive attention, and emotional regulation in 7-10-year-old children. *Cognitive Development*, 22, 474-488.
- Smith, J. L., Mattick, R. P., & Sufani, C. (2015). Female but not male young heavy drinkers display altered performance monitoring. *Psychiatry Research-Neuroimaging*, 233, 424-435.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 28, 643-662.
- Waxer, M., & Morton, J. B. (2011). The development of future-oriented control: An electrophysiological investigation. *NeuroImage*, 56, 1648-1654.
- 1차원고접수 : 2018. 04. 12.
수정원고접수 : 2018. 04. 30.
최종게재결정 : 2018. 04. 30.

Development of Cognitive Control in the Flanker task and its Relations to Self-Regulation

Young-shin Park

Chobok Kim

Department of Psychology Kyungpook National University

Developmental changes in cognitive control were examined among 131 children and college students and the relationship between cognitive control and self-regulation was also examined among 96 children. The Eriksen Flanker Task was administered in order to measure cognitive control. Effortful control, emotional regulation, and smart-phone addiction proneness were also measured. The Flanker Interference Effect and Conflict Adaptation Effect were observed in four age groups. The magnitudes of the effects were not different among the age groups. These results suggest that children and college students experience interference from flanker stimuli to the same extent and that they exert top-down control on interference to the same extent. The Flanker Interference Effect and Conflict Adaptation Effect in reaction times were not related to effortful control, emotion regulation and smart-phone addiction proneness. However, the Conflict Adaptation Effect in error rate was positively related to smart-phone addiction proneness.

Key words : *Cognitive control, Flanker interference effect, Conflict adaptation effect, Flanker task, Smart-phone Addiction Proneness*