

ADHD 아동의 시간 지각 결함

김 경 아

서울답 마음클리닉

신 민 섭[†]

서울대학교병원 소아청소년정신과

본 연구는 ADHD 아동의 시간 지각에 관한 연구로 ADHD로 진단받은 27명의 아동과 일반 아동 25명이 참여하였다. 두 집단의 아동들에게 1) 간섭 자극 유무에 따른 2가지 조건에서, 3, 8, 13, 18, 25초가 제시된 재산출(reproduction)과제를 이용하여 시간 지각 정확성을 측정하고, 2) 신경인지기능을 평가하였다. 또한 3) 부모는 시간에 맞춰 과제를 준비하고 계획하는 등의 시간 지향적 행동(time-oriented behavior)을 평가하고, 4) 아동은 시간 지남력, 관습적 시간 순서, 일상 생활에서 시간의 길이를 측정하는 능력, 과거의 경험을 참조하고 미래의 일을 예측하는 능력과 같은 시간 개념에 대한 질문지에 답하도록 하였다. 2(집단)×2(간섭)×5(간격)의 삼원분산분석을 실시한 결과, 간섭 자극의 영향은 집단 간 차이를 보이지 않았지만 제시된 시간 간격이 길어질수록 ADHD 아동의 시간 지각 정확성이 저하되는 것으로 나타났다. 시간 개념에서 집단 차이를 보이지 않았지만, 시간 지각 정확성은 일상적인 활동에서 시간의 길이를 판단하고, 과거의 경험을 참조하거나 미래를 예측하는 능력과 연관이 있는 것으로 나타났다. 부모평정척도에서는 ADHD 아동이 시간 지향적 행동에 어려움을 보였다. 본 연구의 결과를 통해, ADHD 아동이 지각할 수 있는 시간 폭(temporal span)이 일반 아동에 비해 짧아 근시안적 시간 개념(temporal myopia)을 보이고, 이러한 시간 지각 결함으로 시간에 맞춰 미리 준비하고 행동을 계획하는 것이 더 어렵다는 것을 알 수 있다. 신경인지기능과의 관련성에서, 시간 지각 정확성이 분할주의력 및 억제 능력과 같은 실행 기능, 작업 기억, 지속주의력과 관련이 높은 점을 볼 때, 시간 지각이 자동적으로 일어나는 처리라기보다는 인지적인 노력이 요구됨을 알 수 있다.

주요어 : ADHD, 시간 지각, 시간 재산출, 근시안적 시간 개념

[†] 교신저자(Corresponding Author) : 신민섭 / 서울대학교 어린이병원 소아청소년정신과 / (110-744) 서울시 종로구 연건동 28 / Tel : 02-2072-2454 / Fax : 02-744-7241 / E-mail : shinms@snu.ac.kr

ADHD는 부주의와 충동성을 핵심 증상으로 하는 아동기 장애이다. ADHD의 본질적인 원인을 설명하려는 주요한 3가지 이론은 1) Quay(1988)의 행동 억제 시스템(BIS, the brain's behavioral inhibition system)의 활동 저하 이론, 2) van der Meere, van Baal과 Sergeant(1989)의 정보 처리 이론, 3) Schachar, Tannock과 Logan(1993)의 억제 결함 이론을 들 수 있다. Barkley(1997a)는 이러한 이론적 기반을 바탕으로 복합 모델을 제시하였는데, 행동 억제는 운동 시스템을 통제하는 4가지 실행 기능, 즉 비언어적 작업 기억, 내적 언어, 정동/동기/각성의 자기 조절, 재조직화에 핵심적인 영향을 미친다고 하였다. 그림 1은 Barkley의 이론을 요약한 것이다.

Barkley는 감각 경험이 보유(retention)와 재활성화(reactivation)를 통해서 ‘마음에 간직된다.’고 하였으며, 이런 능력을 비언어적 작업 기억

(nonverbal working memory)이라고 하였다. 과거의 이미지나 소리와 같은 감각 경험을 재활성화하고 지속시킴으로써 되돌아보기(hindsight)가 가능해지는 데, Fuster(1989)는 이를 회고적 기능(retrospective function)이라고 하였다. 되돌아보기와 시간상의 대칭을 이루는 것은 앞서 생각하기(forethought)내지는 전향적 기능(retrospective function)이다.

시간과 시간적 기간(temporal duration)에 대한 감각은 사건의 순서를 마음에 보유하고 사건(events)을 비교하는 능력을 기반으로 한다. 모든 사건은 시-공간상에서 일어나는 데, 빈 공간에서 하나의 점이 이동하는 것을 관찰한다면, 시간은 점들의 연속적인 변화를 통해 지각된다(Brown, 1990; Michon & Jackson, 1984). Barkley(1998)는 순차적인 사건의 처리나 시간 정보를 인식하는 데에 드는 노력이 ‘주의’의 형태를 띤다고 하였다. 두 지점의 시간 간격

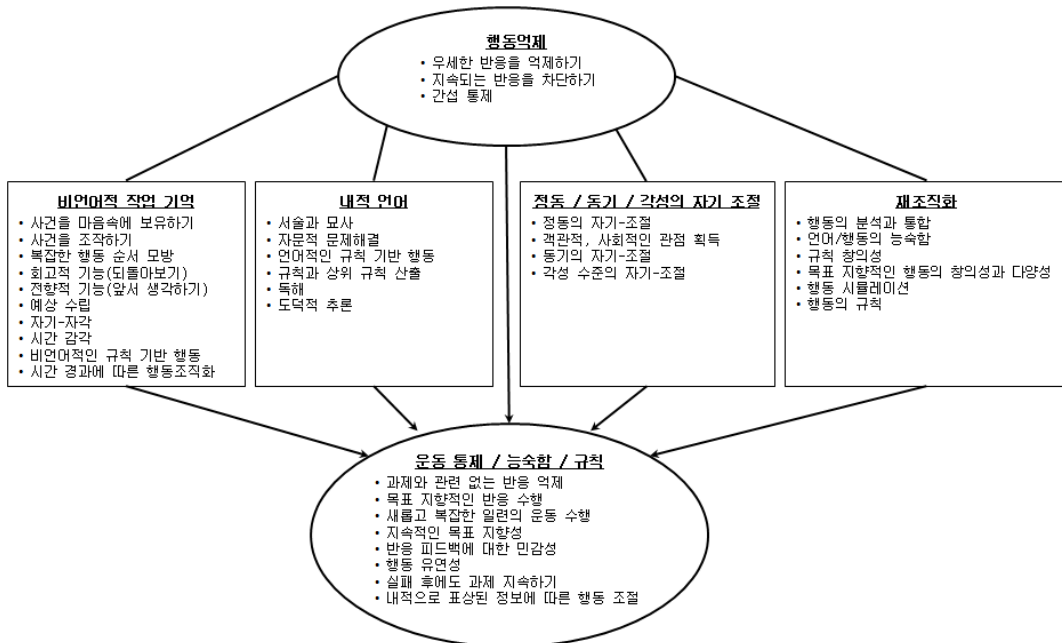


그림 1. ADHD 통합모델

을 판단할 때에는 공간 정보에 할당되는 주의력은 감소하고 시간 정보(변화)에 대해 더욱 주의를 기울이게 된다. 시간 인식이 순차적인 정보를 다루는 작업 기억에 의존하고 있기 때문에 간섭을 배제하는 것이 필요한데, BIS에 의한 행동 억제가 시간을 정확하게 측정하고 재산출하는 능력에 영향을 미친다고 하였다.

작업 기억의 회고적, 전향적 기능과 시간 감각은 과거, 현재, 미래라는 시간의 창을 만들어내는 데, 이를 통해 시간의 경과에 따른 행동의 조직화가 가능해진다. Barkley(1997a)는 ADHD 아동의 억제 능력 결함이 시간 감각을 포함한 작업 기억에서의 부진함을 초래하고, 이는 결국 자기 조절과 미래를 위해 행동을 조직화하는 것을 어렵게 만든다고 하였다. 이러한 이론적 토대 위에 ADHD 아동의 시간 지각 결함에 관한 연구가 이뤄졌다. 여러 연구에서 시간 감각(sense of time)과 시간 지각(time perception)은 혼용되어 사용되어 왔는데, 본 연구에서는 시간을 정확하게 인식하기 위한 의식적인 노력을 기울이고 있는 점을 고려하여 시간 지각이라는 용어를 사용하였다.

ADHD 아동의 시간 지각에 관한 연구는 시간 측정, 시간 산출, 시간 재산출, 시간 변별과 같은 방법으로 시행되었다. 시간 측정은 비언어적으로 제시되는 자극(불빛이나 소리)이 주어지면, 시간 간격을 판단하여 언어로 말하는 과제이다. 시간 산출 과제는 언어로 제시된 시간과 동일한 시간 동안 부저를 누르거나 불빛을 켜는 등의 방법으로 자극을 산출한다. 시간 재산출 과제는 비언어적으로 제시된 시간과 동일한 시간을 재현하는 것이다. 시간 변별 과제는 제시되는 두 자극의 시간 간격이 동일한지를 변별한다.

ADHD 아동의 시간 지각 결함에 관한 연구

는 주로 일반 아동과의 비교 연구로 행해졌다. ADHD 아동이 비교적 짧은 시간(12초, 24초)은 일반 아동에 비해 더 길게 인식하지만 간격이 길어지면(48초, 60초) 더 짧게 인식하였으며, 메틸페니데이트 복용 여부가 결과에 영향을 미치지 않는다고 하였다(Barkely, Kopolowitz & Anderson, 1997b). 초기 성인기에 해당되는 피험자들을 대상으로 하였을 때에도 재산출 과제 수행이 통제 집단에 비해 더 부진하였다(Barkley, Murphy & Bush, 2001). 언어적 측정과 재산출 과제를 동시에 수행하였을 때, 측정 과제에서는 유의한 차이를 보이지 않았던 것에 비해 재산출 과제 수행은 더 부진했다(Meaux & Chelonis, 2003). McInerney와 Kerns(2003)는 시간 재산출 과제에서 동기 수준이 미치는 영향을 살펴보았다. ADHD 아동은 동기가 강화되었을 때에 유의하게 수행이 나아졌지만, 일반 아동에 비해서는 동기 수준에 상관없이 수행이 부진한 것으로 나타났다.

Smith, Taylor, Rogers, Newman과 Rubia(2002)는 작업 기억이 관여하는 부분을 최소화하기 위해 시간 변별 과제를 시행하였는데, ADHD 아동의 시간 변별 역치가 50ms에서 더 높다는 것을 발견하였다. 이는 Tolpak과 Tannock(2005)의 연구에서도 확인되었으며, 시각 자극을 통한 변별 과제에서는 시-공간 기억력이, 청각 자극을 통한 변별은 청각-언어적 작업 기억력이 유의한 예측 인자였다. Yang 등(2007)에 의해 중국에서 실시된 연구에서도 ADHD 아동의 변별 역치가 더 높은 것으로 나왔는데, Corsi block 과제를 통해 측정된 작업 기억이 800ms에서의 변별 역치와 관련 있었다.

한편, Fraisse(1967)는 아동의 발달에 따른 시간적 층위(temporal horizon)를 살펴보았다. 2.5세에서 3세 사이에 아동은 자신이 인식한 시간

을 ‘나중에’, ‘내일’과 같은 용어로 설명한다. 하지만 이는 특정 시간을 의미한다기보다는 가깝거나 불명확한 미래를 가리키는 것이다. 문화적 시간은 6세에서 9세 사이에 점진적으로 발달하게 되며, 사건을 과거와 미래의 한 지점에 위치해 두는 시간적 국지화(localization)도 나타난다. 시간을 정확하게 지각하는 것은 더욱 늦은 시기인 12세경에 이루어진다.

Charlesworth(2005)는 아동이 배워야 하는 3가지 시간 유형으로 개인적 경험, 사회적 활동, 문화적 시간을 제시하였다. 과거를 ‘내가 아기였을 때’라고 말하는 것과 같이, 아동은 개인적인 경험 속에서 자신의 과거, 현재, 미래를 생각한다. 아동이 유치원과 같은 사회적인 활동을 시작하면서 짜여진 하루 일과에 맞춰 생활하게 되고, 시간이라는 것은 ‘다음에 일어나게 될 여러 가지 일의 순서’를 의미하게 된다. 문화적 시간은 시계와 달력을 통해서 습득하는 시간으로, 시간에 관련된 용어(초, 분, 날, 달 등)와 시간을 알려주는 물품(시계, 달력)의 이름을 배우고 시간을 읽는 방법도 배운다.

Quartier(2009)는 아동의 시간 개념을 측정하는 도구를 고안하였는데, 이에 시간 지남력, 관습적인 시간 순서에 대한 지식, 일상적인 활동의 시간 길이에 대한 측정, 예측 능력에 관한 질문이 포함되어 있다. Quartier, Zimmermann과 Nashat(2010)의 연구에서 ADHD 아동이 일반 아동에 비해 시간 개념이 저조하게 나타났다.

본 연구에서는 ADHD 아동이 시간 지각 능력이 저조하고, 이로 인해 미래를 예측하고 시간에 맞춰 행동을 계획하는 것이 어렵다는 Barkley의 이론과 Quartier, Zimmermann과 Nashat의 연구를 바탕으로 ADHD 아동의 시간 지각 능력 및 시간 개념에 대해서 살펴보

고자 한다. 좀 더 구체적으로 기술하자면, 1) Barkley, Koplowitz와 Anderson(1997b)의 연구에서는 12초~60초가 주어졌을 때에 ADHD 아동이 간섭 자극의 영향을 더 많이 받아 시간 지각 능력이 저조해진다는 결과를 보였다. 본 연구에서 시간 간격을 다르게 제시하였을 때(3초~25초) 동일한 결과가 나타나는지 확인하고자 한다. 2) Quartier, Zimmermann과 Nashat(2010)의 ADHD 아동의 시간 개념이 부진하다는 연구 결과가 한국에서도 동일하게 나타나는지 확인하고자 한다. 3) ADHD 아동의 시간 지각 결함에 관한 실험 연구가 다양한 방법으로 실시되었던 것에 비해 질문지를 통한 시간 개념 측정은 비교적 최근(2009년)에 이루어졌으며, 인지적인 차원에서의 시간 지각 연구는 아동의 시간 개념 발달에 대한 연구와는 별개로 행해져왔다. 본 연구에서는 두 가지 방법을 병행함으로써 ADHD 아동의 시간 지각 능력 결함이 시간 개념의 발달과 관련성을 갖는지 파악하고자 한다. 4) 시간 지각 능력은 주의력 및 작업 기억과 관련이 있다. 본 연구에서는 주의 폭, 작업 기억, 실행 기능과 같은 신경인지기능 중 시간 지각 능력과 높은 관련성을 보이는 영역을 파악하고자 한다.

방 법

참가자

소아정신과에서 ADHD로 진단을 받아 현재 치료 중이거나 치료 경험이 있는 아동 27명, 일반 아동 25명이 본 연구에 참여하였다. ADHD 하위 유형 중 부주의형은 인지적인 나태함(sluggishness)과 졸림(drowsiness)을 주요 특

표 1. 연령, 학년, 지능, ADHD 평정척도에서의 집단 차이 검증

Measure	Controls(n=25)		ADHD(n=27)		t
	Mean	(S.D)	Mean	(S.D)	
연령	8.75	(1.35)	8.80	(1.38)	-.113
학년	2.56	(1.45)	2.78	(1.55)	-.522
전체 지능	107.36	(11.24)	105.19	(12.68)	.652
ADHD 평정척도	7.48	(6.49)	21.80	(8.41)	-6.740***
부주의 지표	4.40	(4.13)	12.12	(4.63)	-6.219***
과잉행동 지표	3.08	(2.90)	9.68	(4.94)	-5.762***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

정으로 하고 있어 과잉행동형이나 혼합형에서 보이는 인지적 충동성과 다른 양상을 보인다. 또한 우울 및 불안과 같은 정서 장애와 감별이 어려워, 본 연구에서는 ADHD로 명확하게 진단 내릴 수 있는 과잉행동형과 혼합형에 해당하는 아동들만 선발하였다. 틱 증상 및 다른 장애가 보고되는 아동들을 제외하였으며, 일반 아동 집단에서는 ADHD 평정척도 점수가 19점 이상인 아동들을 제외하였다. ADHD 아동과 일반 아동은 연령, 학년, 지능에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, ADHD 평정척도 점수 차이는 유의하였다(표 1). 연령은 7세~11세 사이이고, ADHD아동은 남아가 22명(81%), 여아가 5명(19%)이고, 일반 아동은 남아가 11명(44%), 여아가 14명(56%)으로 성비는 집단별로 달랐다.

평가 도구

선별 검사

ADHD 평정척도-IV. DSM-IV(1994)의 진단 기준을 바탕으로 DePaul(1991)이 개발한 척도

로 총 18문항으로 구성되었다. 소유경, 노주선, 김영신, 고선규와 고윤주(2002)가 신뢰도 및 타당도 연구를 수행하였으며, 연령에 따른 내적 일치도는 .77~.89였다.

KEDI-WISC 단축형. WISC-R의 내용에 기초하여 박경숙, 윤점룡, 박효정, 박혜정과 권기욱(1991)이 우리나라 상황에 맞게 수정한 검사이다. KEDI-WISC 소검사 중 2개의 언어성 소검사(어휘, 산수)와 2개의 동작성 소검사(토막짜기, 차례맞추기)를 실시하여 전체 지능을 추정하였다(Kaufman, 1976). 각 소검사의 반분 신뢰도는 .67~.87이고, 검사-재검사 신뢰도는 .59~.79였다.

신경인지기능

Corsi Block tapping task-바로 따라 하기.

Corsi(1972)에 의해 처음 개발되었으며 시공간 주의 폭을 측정한다. 판 위에 숫자가 적혀진 10개의 정육면체가 놓여있으며 피검자는 검사자가 짚는 순서대로 짚어야 한다.

숫자-바로 따라 외우기. KEDI-WISC 소검사 중 하나로 청각적 주의 폭을 측정하는 검사이다. 피검자는 검사자가 부른 숫자를 따라 외워야 한다. 반분신뢰도는 .81, 검사-재검사 신뢰도는 .68이다.

Corsi Block tapping task-거꾸로 따라 하기. Corsi(1972)에 의해 개발된 도구로 시공간 작업 기억을 측정한다. 피검자는 검사자가 짚는 순서를 보고 역순으로 짚어야 한다.

숫자-거꾸로 따라 외우기. KEDI-WISC 소검사 중 하나로 청각적 작업 기억을 측정한다. 피검자는 검사자가 불러주는 숫자를 역순으로 외워야 한다. 반분신뢰도는 .81, 검사-재검사 신뢰도는 .68이다.

기호쓰기. KEDI-WISC 소검사 중의 하나로 지속주의력을 평가하며, 2분 동안 숫자-기호를 바꿔 써야한다. 반분신뢰도는 .74, 검사-재검사 신뢰도는 .59이다.

아동 색 선로 검사(Children's Color Trails Test: CCTT). 선로 잇기 검사(Trail Making Test)는 1938년 John Partington에 의해 라이터-파팅턴 성인 수행 척도의 하위검사로 처음 개발되었다(Reitan, 1979). 아동 색 선로 검사는 성인 색 선로 검사(D'Elia, Satz, Uchiyama, & White, 1996)를 모델로 하여 개발되었는데, 자극이 숫자와 색으로 구성되어 있는 것이 특징이다. CCTT-1, CCTT-2로 구성되어 있는데, CCTT-1에서는 1에서 15까지의 숫자가 그려진 원을 순차적으로 연결하게 되어 있다. CCTT-2에서는 각 숫자가 하나는 분홍색 원에, 하나는 노란색 원 안에 두 번씩 적혀있어 숫자의

순서를 유지하되 분홍색 원과 노란색 원을 번갈아 가면서 연결해 나가도록 한다. 신민섭과 구훈정(2007)이 한국판 표준화를 실시하였으며, 검사-재검사 신뢰도는 CCTT-1이 .50, CCTT-2가 .75이다.

스트룹 색상-단어 검사(STROOP Color And Word Test). 찰스 고든이 개발한 스트룹 색상-단어 검사의 아동용 버전으로 단어 명명 과제, 색상 명명 과제, 색상과 단어가 일치하지 않을 때에 단어가 아닌 색상을 명명하여 간섭 효과를 측정하는 색상-단어 과제로 이루어져있다. 신민섭과 박민주(2007)가 한국 표준화를 실시하였으며, 검사-재검사 신뢰도는 단어 명명 과제가 .76, 색상 명명 과제가 .66, 색상-단어 간섭 과제가 .72였다.

시간 지각 능력 측정

The time test application 1.0. 시간 재산출 능력을 측정하는 소프트웨어 프로그램으로 Barkley에 의해 개발되었다. 자극 유형(시각 vs 청각), 간섭 자극 유무에 따라 4가지 유형의 과제로 구성되어 있다. 이번 연구에서는 검사 소요 시간이 길어져 아동의 수행 동기가 저하되는 것을 방지하기 위해 청각 자극은 시행하지 않았고, 시각 자극에 한해서 간섭 유무에 따라 2번 실시되었다. 모니터에 두 개의 전구가 그려져 있어 왼쪽 전구에는 제시되는 시간 만큼 불이 들어오고, 오른쪽 전구에는 아동이 스페이스바를 누르는 동안 불이 들어오게 설계되어 있다. 간섭 자극이 있는 과제는 왼쪽 전구에 불이 들어오는 동안 모니터에 방해자극이 깜빡거리면서 움직이도록 되어 있다(그림 2, 그림 3). 3, 8, 13, 18, 25초를 4번씩 반복하여 전체 20번의 시행을 하게 되는데, 순서

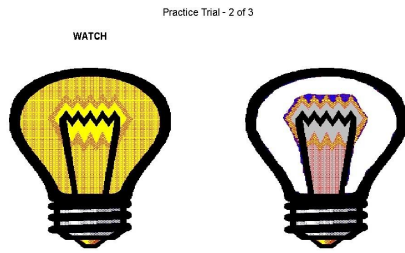


그림 2. 간섭 자극이 없을 때 화면

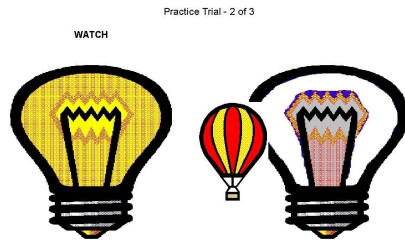


그림 3. 간섭 자극이 있을 때 화면

는 무작위로 제시된다.

시간 질문지

부모용 시간 질문지(It's About Time: IAT).

Barkley에 의해 개발된 부모 보고용 척도로 25개의 문항이 5점 Likert 척도로 만들어져 있다. α -계수는 .92이고, 구조적 타당도를 측정하기 위해 25개의 문항에 대해 주요인 탐색적 요인 분석이 시행되었다. 6세에서 13세까지의 132명의 아동에게 실시한 요인 분석에서 1) 할당된 과제나 부모의 지시를 이행할 때 마감 시간 지키기 2) 계획하고 예측하는 능력, 3) 일상생활에서 과거나 미래에 대해 언급하기, 4) 충동성의 4개의 요인이 추출되었다. 낮은 점수는 아동이 시간에 맞춰 행동을 계획하고 과제를 완수하는 등의 시간 지향적 행동(time-oriented behavior)이 더 어렵다는 것을 나타낸다.

전문번역가 1인과 임상심리수련생 1인이 번

역하여 적절한 문장을 선택한 다음, 임상심리 전문가 1인의 감수를 받아 번안하였다.

아동용 시간 개념 질문지(le questionnaire temporel pour l'enfant: QTE). 아동의 시간 개념(temps notionnel)을 평가하기 위해 2009년 Quartier 등에 의해 개발된 질문지로 불어로 작성되어 있다. 총 34개의 질문으로 이루어져 있으며, 시간 지남력(Orientation dans le temps, OT)¹⁾, 관습적 시간 순서(Séquences dans le temps, ST)²⁾, 객관적인 시간(Durées objectives, DO)³⁾, 주관적인 시간(Durées subjectives, DS)⁴⁾, 예측(Anticipation, A)⁵⁾의 5가지 하위 영역으로 나누어져 있다. 점수 합은 QTE 총점을 나타낸다⁶⁾.

- 1) '내일은 무슨 요일입니까?', '올해는 몇 년도입니까?'와 같은 질문으로 이루어져 있으며, 시간에 대한 올바른 인식 능력은 측정한다(4문항).
- 2) '다음은 순서대로 나열된 것입니까?: 화요일, 목요일, 수요일, 토요일', '다음은 순서대로 나열된 것입니까?: 추석, 크리스마스, 새해, 8월 1일'과 관습적, 문화적인 시간 개념의 순서에 대한 지식을 측정한다(6문항)
- 3) '일요일은 다른 요일과 시간의 길이가 같습니까?', '밤에 몇 시간 동안 잠을 잡니까?'와 같이 시간의 길이를 측정하는 능력과 관련된 질문으로 구성되어 있다(10문항)
- 4) '생일이 일주일 남았습니다. 아직 많이 남은 것이라고 생각합니까?', '등교하는 데에 10분의 시간이 걸립니다. 오래 걸리는 것이라고 생각합니까?'와 같이 시간의 길이에 대해 느끼는 주관적인 판단에 관한 질문으로 구성되어 있다(5문항)
- 5) '어렸을 때 일을 자주 생각합니까?', '미래에 대하여 생각하거나 어른이 되었을 때를 생각해 보는 일이 자주 있습니까?'와 같이 과거의 경험을 되돌아보고 참고하는 능력이나 미래를 계획하고 예측하는 능력을 측정한다(9문항)
- 6) 맞는 답에는 1점을 틀린 답에는 0점을 주어서 합산한다. 시간지남력, 관습적 시간 순서, 객관적인

6세에서 13세까지의 아동에서 연령 증가에 따라 점수도 증가하였고 내적 일치도는 .73이다.

전문 번역가 2인이 번역하여 적절한 문장을 선정한 후, 임상심리전문가 1인의 감수를 받아 번안하였다. QTE 문항 중 2문항은 문화적인 차이를 고려하여 수정하였다. ‘다음은 순서대로 나열된 것입니까?: 부활절, 성탄절, 새해, 8월 1일’에서 ‘부활절’은 ‘추석’으로, ‘다음은 순서대로 나열된 것입니까?: 중세 기사, 공룡, 컴퓨터’에서 ‘중세 기사’는 ‘이순신 장군’으로 대체하였다.

결 과

신경인지기능의 집단 비교

ADHD 아동과 일반 아동 집단은 Corsi block, 숫자, 아동 색 선로 검사(CCIT), 스트룹 색상-단어 검사에서 유의한 차이를 보이지 않았지만, 기호쓰기에서 유의한 차이를 보여 일반 아동이 지속주의력이 더 우수하였다, $t=2.02, p<.05$.(표 2).

시간 지각 능력의 집단 비교

아동의 시간 지각 정확성을 평가하기 위한 종속변수로 1) 차이(Difference) 2) 절대 오차(Absolute Discrepancy) 3) 절대 오차 비율(Absolute

시간은 정답이 명확하다. 주관적인 시간은 미리 결정된 기준에 따라 채점되는데, 등교하는 데 걸리는 시간이 10분 보다 적으면 짧은 것으로, 45분 이상이면 긴 것으로 여겨진다. 예측에서는 아동이 과거의 사건을 참고할 수 있거나 앞으로의 일을 예측할 수 있으면 맞은 것으로 채점한다.

Discrepancy Percent) 4) 정확도 계수(Coefficient of Accuracy)가 있다. 차이는 실제 제시되는 시간과 아동이 측정한 시간의 차이를 계산한 것이다. 절대 오차는 아동이 제시된 시간보다 짧게 혹은 길게 측정하였는지와 상관없이 제시된 시간과의 차이에 대한 절대값이다. 절대 오차 비율은 절대 오차를 백분율로 표시한 것이다. 정확도 계수는 아동이 측정한 시간을 실제 시간으로 나누어, 실제 시간과 같을 때에는 1.0, 더 짧을 때는 1.0 이하, 길 때는 1.0 이상으로 나타난다. 결과분석을 위해 2(집단) \times 2(간섭) \times 5(간격)의 삼원분산분석을 사용하였다.

절대 오차 비교

두 집단의 시간 지각 정확성을 비교하기 위해 절대 오차 점수를 분석하였다(그림 4). 집단의 주효과는 유의하여, ADHD 아동이 일반 아동에 비해 시간 지각 정확성이 부진하였다, $F(1, 2060)=89.86, p<.01$. 간섭의 주효과도 유의하였는데 간섭이 있을 때에 정확성이 저하되었다, $F(1, 2060)=25.34, p<.01$. 간격의 주효과 또한 유의하여 제시된 시간이 길어지면 정확성이 저하되었다, $F(4, 2060)=177.84, p<.01$. 집단과 간섭의 상호작용효과는 유의하지 않아 ADHD 아동이나 일반 아동 모두 간섭이 있을 때에 정확성이 부진해지는 결과를 보였다, $F(1, 2060)=.92, p=.34, ns$. 이에 비해 집단과 간격의 상호작용효과는 유의하여, ADHD 아동이 일반 아동에 비해 간격이 길어질수록 시간 지각 정확성이 더 저하되는 결과를 보였다, $F(4, 2060)=12.49, p<.01$. 간섭과 간격의 상호작용효과도 유의하여 간격이 길어지면 간섭의 영향을 더 많이 받았다, $F(4, 2060)=7.94, p<.01$. 집단, 간섭, 간격의 3요인에 대한 상호작용

표 2. 신경인지기능의 집단 차이 검증

Measure	Controls(<i>n</i> =25)		ADHD(<i>n</i> =27)		<i>t</i>
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	
주의 폭					
Corsi block-For	6.92	(2.00)	6.15	(1.77)	1.48
숫자-For	6.12	(2.47)	6.19	(2.11)	-1.10
작업 기억					
Corsi block-Back	6.28	(1.79)	5.67	(2.00)	1.16
숫자-Back	5.16	(1.99)	4.56	(2.03)	1.08
지속주의력					
기호쓰기	13.44	(2.14)	11.74	(3.65)	2.02*
실행기능					
CCTT-1	48.64	(9.64)	43.26	(13.96)	1.61
CCTT-2	50.12	(9.51)	47.37	(10.57)	.98
스트룹 단어	47.20	(8.00)	49.59	(7.00)	-1.15
스트룹 색상	48.00	(10.40)	47.70	(8.92)	.11
스트룹 색상-단어	46.40	(10.61)	46.07	(12.16)	.10

For: 바로 따라 하기, 바로 따라 외우기, Back : 거꾸로 따라 하기, 거꾸로 따라 외우기

p*<.05, *p*<.01, ****p*<.001

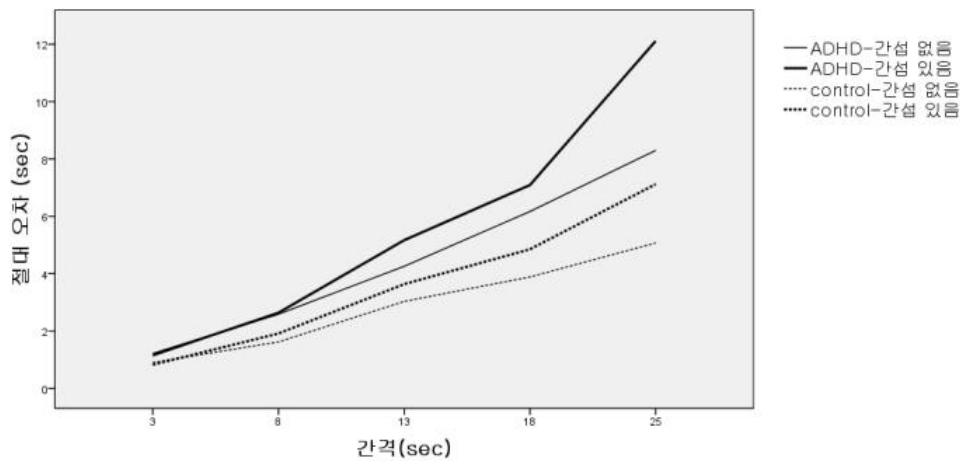


그림 4. 제시된 시간 간격, 간섭 유무에 따른 ADHD 집단과 일반 아동 집단의 절대 오차 평균

용효과는 유의하지 않았다, $F(4, 2060)=.93$, $p=.45$, *ns*.

정확도 계수 비교

정확도 계수는 ADHD 아동이나 일반 아동 모두 제시된 시간의 길이와 상관없이 1.0이하로 나타나서 실제 시간보다 짧게 지각하는 경향을 보였다(그림 5).

집단에 대한 주효과는 유의하여, 3초가 주어졌을 때 ADHD 아동이 일반 아동에 비해 더 길게 지각하는 것에 비해 8초 이상에서는 더 짧게 지각하는 경향을 보였다, $F(1, 2060)=22.74$, $p<.001$. 3초가 주어졌을 때, ADHD 아동의 절대 오차가 컸던 것에 비해 정확도 계수는 오히려 1.0에 더 가까운데, ADHD 아동의 정확도 계수의 분산(.56)이 일반아동(.37)에 비해 큰 점을 볼 때, 수행 편차가 큰 점이 영향을 미치는 것으로 보이며, ADHD 아동의 지각 정확성이 더 낮다고 보기는 어렵다.

간섭에 대한 주효과도 유의하여 두 집단 모두 간섭이 있을 때에 더 짧게 지각하는 경향을 보였다, $F(1, 2060)=33.53$, $p<.01$. 간격에 대

한 주효과 또한 유의하여 간격이 길어질수록 정확도가 저조해졌다, $F(4, 2060)=12.03$, $p<.01$. Post Hoc 분석에서, 3초나 8초가 제시되었을 때보다 18초, 25초가 주어졌을 때에 정확도 계수는 더 낮아졌으며, 13초가 주어졌을 때와 25초가 제시되었을 때에도 유의한 차이를 보였다.

집단과 간섭의 상호작용효과는 유의하지 않았고, $F(4, 2060)=1.45$, $p=.23$, *ns*, 간섭과 간격의 상호작용효과도 유의하지 않았다, $F(4, 2060)=.30$, $p=.88$, *ns*. 그러나 집단과 간격의 상호작용효과는 유의하였는데 ADHD 아동은 일반 아동에 비해 제시된 시간이 길어질수록 더 짧게 지각하는 경향을 보였다, $F(4, 2060)=6.04$, $p<.01$. 집단, 간섭, 간격의 3요인에 대한 상호작용효과는 유의하지 않았다, $F(4, 2060)=.37$, $p=.83$, *ns*.

시간 지향적 행동과 시간 개념의 집단 비교

아동의 시간 지향적 행동과 시간 개념을 T-검증을 통해 비교하였다. 부모에 의해 보고된

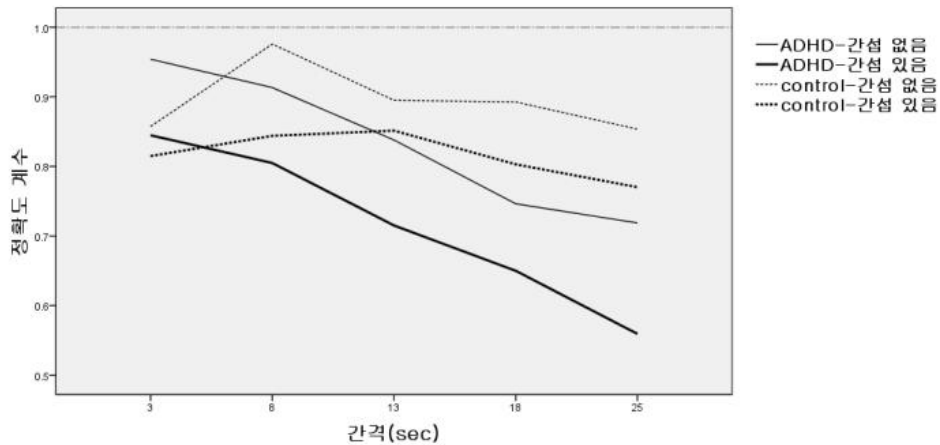


그림 5. 제시된 시간 간격, 간섭 유무에 따른 ADHD 집단과 일반 아동 집단의 정확도 계수 평균

표 3. 시간 지향적 행동, 시간 개념의 집단 차이 검증

Measure	Controls(<i>n</i> =25)		ADHD(<i>n</i> =27)		<i>t</i>
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	
시간 지향적 행동(IAT)	43.72	(12.18)	29.65	(9.11)	4.68***
시간 개념(QTE)	23.12	(5.73)	22.44	(3.82)	.50
시간 지남력	3.36	(1.04)	3.56	(.58)	-.85
관습적 시간 순서	5.36	(.86)	5.67	(.62)	-1.48
객관적인 시간	5.48	(2.28)	5.41	(1.85)	.13
주관적인 시간	3.60	(1.38)	3.30	(1.35)	.81
예측	5.32	(2.10)	4.52	(2.14)	1.36

p*<.05, *p*<.01, ****p*<.001

아동의 시간 지향적 행동(IAT)은 집단 간 차이를 보여 ADHD 아동에 비해 일반 아동 집단이 시간 지향적 행동을 더 많이 보였다, *t*=4.68, *p*<.01. 이에 비해 아동에 의해 보고된 시간 개념(QTE)에서는 그룹 간 차이를 보이지 않았다, *t*=.50, *p*=.62, *ns*. 하위 항목에서도 그룹 간 차이가 나타나지 않았다(표 3).

시간 지향적 행동, 시간 개념과 시간 지각 능력과의 상관관계

설문지를 통해 보고된 시간 지향적 행동, 시간 개념과 실험을 통해 측정된 시간 지각 정확성과의 관련성을 살펴보았다. 시간 지각 정확성은 간격의 영향을 배제하기 위해 절대

표 4. 시간 지향적 행동, 시간 개념과 시간 지각 정확성의 상관 분석

	시간 지향적 행동	시간 개념	시간 지남력	관습적 시간 순서	객관적인 시간	주관적인 시간	예측	절대 오차 비율 (간섭 없음)	절대 오차 비율 (간섭 있음)
시간 지향적 행동	1								
시간 개념	.28*	1							
시간지남력	.27	.61**	1						
관습적 시간 순서	-.28*	.27	.02	1					
객관적인 시간	.09	.86**	.48**	.27	1				
주관적인 시간	.07	.59**	.27	.08	.43**	1			
예측	.49**	.72**	.34*	-.05	.43**	.14	1		
절대 오차 비율 (간섭 없음)	-.34*	-.48**	-.26	.08	-.38**	-.48**	-.34*	1	
절대 오차 비율 (간섭 있음)	-.30*	-.49**	-.28*	.02	-.39**	-.50**	-.31*	.82**	1

* *P*<.05, ** *P*<.01 (2-tailed)

오차 백분율을 사용하였다. 시간 지향적 행동과 절대오차 백분율은 부적 상관관계를 보여 오차가 적을수록 시간 지향적 행동을 더 많이 보이는 것으로 나타났다, $r=-.34$, $r=-.30$, $p<.05$. 시간 개념 점수와 절대 오차 백분율 또한 부적 상관을 보여 오차가 적을수록 시간 개념이 나은 것으로 나타났다, $r=-.48$, $r=-.49$, $p<.01$. 하위 영역별로 살펴보면, 시간 지남력은 간섭자극이 있을 때에만 유의하게 나타나서 관련성이 적은 것으로 나타났다, $r=-.26$, ns , $r=-.28$, $p<.05$. 관습적 시간 순서에서는 유의한 결과를 보이지 않았다, $r=.08$, $r=.02$, ns . 이에 비해 객관적인 시간 $r=-.38$, $r=-.39$, $p<.01$, 주관적인 시간 $r=-.48$, $r=-.50$, $p<.01$, 예측 $r=-.34$, $r=-.31$, $p<.05$ 에서는 모두 부적 상관관계를 보이고 있다(표 4).

신경인지기능과 시간 지각 능력과의 상관관계

시간 재산출 과제의 종속 변인 값이 연령이 고려되지 않은 점을 감안하여 이와 비교되는 신경인지기능 또한 연령별 환산 점수나 T 교정 점수를 사용하지 않고 원점수를 사용하였다. CCTT 과제에서 수행 시간이 변인으로 사용되었는데 시간이 짧을수록 수행 능력이 우수함을 나타낸다.

시간 지각 능력은 Corsi block으로 측정되는 시각 주의 폭과는 관련이 있었지만 $r=-.46$, $r=-.49$, $p<.01$, 숫자로 측정되는 청각 주의 폭과는 유의한 관련을 보이지 않았다, $r=.05$, $r=.05$, ns . 이에 비해 작업 기억에서는 시각적 작업 기억 $r=-.45$, $r=-.49$, $p<.01$, 청각적 작업 기억 $r=-.43$, $r=-.45$, $p<.01$ 모두와 관련이 있었다. 지속주의력을 평가하는 기호쓰기 과제

표 5. 신경인지기능과 시간 지각 정확성의 상관 분석

	C.B -For	숫자 -For	C.B. -Back	숫자 -Back	기호 쓰기	CCTT -1	CCTT -2	스트룹 단어	스트룹 색상	스트룹 색상 -단어	절대 오차 비율 (간섭 없음)	절대 오차 비율 (간섭 있음)
C.B-For	1											
숫자-For	.15	1										
C.B-Back	.55**	.13	1									
숫자-Back	.33*	.40**	.41**	1								
기호쓰기	.57**	.18	.65**	.41**	1							
CCTT-1	-.32*	-.14	-.40**	-.18	-.51**	1						
CCTT-2	-.34*	-.21	-.43**	-.34*	-.65**	.38**	1					
스트룹 단어	.52**	.33*	.52**	.50**	.64**	-.27	-.60**	1				
스트룹 색상	.45**	.22	.54**	.48**	.67**	-.30*	-.55**	.80**	1			
스트룹 색상-단어	.47**	.09	.56**	.33*	.72**	-.19	-.62**	.73**	.80**	1		
절대 오차 비율 (간섭 없음)	-.46**	-.05	-.45**	-.43**	-.52**	.19	.53**	-.43**	-.38**	-.45**	1	
절대 오차 비율 (간섭 있음)	-.49**	-.05	-.49**	-.45**	-.47**	.25	.59**	-.49**	-.50**	-.50**	.82**	1

C.B: Corsi Block, For: 바로 따라 하기, 바로 따라 외우기, Back: 거꾸로 따라 하기, 거꾸로 따라 외우기

* $P<.05$, ** $P<.01$ (2-tailed)

와도 유의한 상관을 보였다, $r=-.52$, $r=-.47$, $p<.01$.

실행기능과 관련해서, CCTT-1과는 유의한 상관을 보이지 않았으나 $r=.19$, $r=.25$, ns , CCTT-2에서 유의한 상관을 보였다, $r=.53$, $r=.60$, $p<.01$. 스트룹 단어 과제 $r=-.43$, $r=-.49$, $p<.01$, 색상 과제 $r=-.38$, $r=-.50$, $p<.01$, 색상-단어 과제 $r=-.45$, $r=-.50$, $p<.01$ 모두 관련성을 보였지만 색상-단어 과제와 관련이 가장 높았다(표 5).

논 의

이번 연구에서는 간섭에 따른 집단 차이를 보이지 않아 Barkley, Kopolowitz 와 Anderson (1997b)의 연구에서 ADHD 아동이 일반 아동에 비해 간섭의 영향을 더 많이 받았던 결과와 다르게 나타났다. 본 연구에서는 집단과 간격의 상호작용효과가 유의하여 ADHD 아동이 간격이 길어질수록 정확성이 더 낮아지는 것으로 나타났다. 또한 간격이 길어질수록 간섭의 영향을 더 많이 받는 결과를 보였다. Barkley의 연구에서 12초~60초가 제시되었던 것에 비해 본 연구에서 3초~25초로 상대적으로 짧은 시간이 제시되었는데, 두 연구 결과의 차이는 간격이 달랐던 점에서 기인하는 것으로 보인다. 제시된 간격이 짧을 때에는 간섭의 영향이 두 집단에서 유사하지만 간격이 길어질수록 ADHD 아동이 간섭의 영향을 더 많이 받게 되고 시간 지각 정확성은 저하되는 것으로 보인다.

Barkley(1997a)는 아동들이 나이가 들어감에 따라 되돌아보고 앞서 생각할 수 있는 시간 폭(temporal span)이 길어지고, 이를 통해 미래

의 사건에 대한 예비적인 행동을 개시할 수 있게 된다고 하였다. 본 연구에서 ADHD 아동이 시간이 길어질수록 시간 지각 정확성이 더 저하되는 점을 볼 때에 ADHD 아동이 고려할 수 있는 시간 폭이 일반 아동에 비해 짧다는 것을 알 수 있다. 이는 ADHD 아동이 일반 아동에 비해 사건이 시간상으로 상당히 가까워질 때까지 예비적인 행동을 개시하는 것이 어렵다고 하는, 근시안적인 시간 개념(temporal myopia)과 상통하는 결과로 보인다.

한편, Barkley 연구에서 ADHD 아동이 12초, 24초 재산출시에는 통제 집단에 비해서 정확도 계수가 더 높았고 정확도 계수는 1.0 이상으로 과잉 측정하는 경향을 보였다. 이번 연구에서는 두 집단 모두 제시된 시간 간격에 상관없이 1.0 이하로 나타나 한국 아동들이 더 성급한 태도를 보이는 것으로 나타났다.

Quartier 등의 연구에서 ADHD 아동의 시간 개념이 저조했던 것과 달리, 본 연구에서는 그룹 간 차이를 보이지 않았다. 이는 문화적인 차이가 고려되지 못한 점이 영향을 미칠 수 있을 것 같다. 예를 들어 아동용 시간 개념 질문지의 '3월 다음은 몇 월입니까?'와 같은 문항에서 거의 모든 아동들이 '4월'이라고 답하였다. 불어로 된 원문에서는 3월이 'mars'로 표기되었는데, 불어나 영어에서 달을 지칭하는 용어가 있는 것에 비해 우리나라에서는 숫자로 표기하여서 변별력이 거의 없었다. 또한 '밤에 몇 시간동안 잠을 잡니까?'라는 문항에 대한 정답은 8시간~13시간이어서 아동이 7시간을 잘 때에는 정확히 보고하였음에도 오답으로 처리되었다. 우리나라 아동들이 다른 문화권 아동들에 비해 수면시간이 짧은 점을 고려할 때에 문화적인 차이로 인해 측정의 타당성이 떨어지는 것으로 보인다(Seo, et al.,

2008). 또한 ‘영화 상영시간이 2시간입니다. 영화가 길다고 생각합니까?’, ‘이 설문지의 질문이 길었다고 생각합니까?’와 같이 객관적인 기간이 아닌 주관적인 느낌을 평가 기준으로 삼는 것에 대해서도 논란의 여지가 있어 보인다. 이에 더해 관습적 시간 순서를 묻는 질문에서 ‘예/아니오’로 답하는 4문항에 일관되게 ‘아니오’가 정답이어서 신뢰도가 의심되는 면이 있다. 한국적 상황을 고려하고 타당도와 신뢰도를 갖춘 척도 개발이 필요해 보인다.

척도의 불완전함에도 불구하고, 상관 분석에서는 시간 지각이 부정확할수록 일상적인 활동에서 시간의 길이를 가늠하고 예측하는 데에서 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 시간 지각의 결함은 일상생활 영역으로까지 확장되어 ‘학교에 가는 데에 걸리는 시간’, ‘식사하는 데에 걸리는 시간’ 등을 가늠하기 어렵게 만든다는 것을 시사한다.

이는 부모 평정 척도에서 더욱 분명해지는 데, ADHD 아동이 시간에 맞춰 과제를 수행하는 능력, 계획을 세우고 예측하는 능력, 과거나 미래의 일을 염두에 두는 능력 등 시간 지향적 행동이 더 어려운 것으로 나타났다.

시간 지각과 신경인지기능과의 관련성을 살펴보면, 시간 지각 능력은 청각 주의 폭과는 유의한 상관을 보이지 않았지만 시각 주의 폭, 시, 청각 작업 기억, 지속 주의력과 유의한 상관을 보였다. 또한 CCTT-1과는 유의한 관련을 보이지 않았지만 CCTT-2와는 높은 상관을 보이고 있어 단순한 순차적 처리보다는 분할주의력과 같은 실행 기능과 관련이 높다고 할 수 있다. 스트룹 과제에서는 단어, 색상, 색상-단어 모두와 관련이 높아 정보처리속도와도 관련이 높아 보인다. 하지만 자동화된 반응을 억제하는 기능이 요구되는 색상-단어과제와

상관이 가장 높았던 점을 볼 때에 실행기능과의 관련성이 높은 경향은 일관되게 나타나고 있다. 시간 지각과 관련한 인지 과정은 단순한 순차적 처리나 단순한 정보처리보다는 작업 기억이나 실행 기능, 지속주의력과 같이 적극적인 인지 과정과 더 관련 있어, 시간 지각이 자동적으로 일어나는 처리라기보다는 인지적인 노력이 요구됨을 알 수 있다.

본 연구에서 두 집단의 성비가 달라서 성별이 미치는 영향을 살펴보았다. ADHD 아동, 일반아동의 남아와 여아 집단은 연령, 지능에서 유의한 차이를 보이지 않았다, $F(3, 48) = .33, p = .81, m, F(3, 48) = .54, p = .66, m$. 절대 오차에 대한 2(집단) \times 2(성별) 이원분산분석을 실시하였을 때에 그룹의 주효과는 유의하였으나 $F(1, 2076) = 37.63, p < .01$, 성별의 주효과는 유의하지 않았고 $F(1, 2076) = 3.37, p = .07, m$, 집단과 성별의 상호작용효과도 유의하지 않았다, $F(1, 2072) = .37, p = .54, m$. 이러한 결과를 볼 때에 두 집단에서 보이는 수행 차이가 성별에 의한 것으로 여겨지지는 않는다. ADHD 유병율이 남아에서 9.2%, 여아에서 2.9%로 남아가 여아의 3배 이상인 점을 고려할 때, 본 연구의 성비는 두 집단 간에 보이는 일반적인 성비와 유사해 보인다. 한편, Barkley, Edwards, Laneri, Fletcher와 Metevia(2001)에 의해 ADHD 집단과 통제 집단의 성비가 유의한 차이가 나지 않게 설계되었을 때에도 재산출 과제의 집단 차는 유의하여서, 성비에 따라 결과가 달라지지 않는 것으로 보인다.

이 연구에서는 약물 효과에 대해서 고려하지 못하였다. Barkley, Kopolowitz 와 Anderson (1997b)의 연구에서 메틸페니데이트의 영향을 받지 않는다고 하였지만 약물 처방을 받지 않았던 아동이 수행 곤란이 더 심해보였다. 이

점은 추후 연구에서 확인되어야 할 것이다.

농경 사회에서는 ‘해가 하늘 높이 떠 있을 때’, ‘점심 먹고 나서’ 등 주변 환경이나 일어나는 일의 질차와 진척 상황에 따라 시간을 인식하는 사건 시간(event time)을 따랐다. 근대에 시간 측정 기술이 발달함에 따라 보편적으로 통하는 ‘표준 시간’이 생겨나고 시계 시간(clock time)으로 전환되면서 시간은 사회생활의 기본적인 요소가 되었다(Zimbardo & Boyd, 2008). 아동들은 정해진 시간에 일어나 등교하여 시간표에 따라 수업을 듣고, 약속된 시간에 피아노 학원으로 가야하는 등 시간에 맞춰 짜여진 일과를 수행하고, 정해진 시간에 맞춰 과제를 마무리해야 한다.

본 연구는 시간에 늦거나 잊어버리고, 시간을 혼동하느라 늘 혼나게 되는 ADHD 아동들이 시간을 가늠하고 예측하는 데에서부터 어려움을 겪는다는 것에 주목하고 있다. 실험과 자기보고식 방법을 함께 사용하여 ‘시간’이라는 모호한 영역을 구체화시키고 시간과 관련된 인지적 결함의 내용을 파악하려고 하였다. ADHD 아동은 근시안적인 시간 개념으로 시간이라는 사회적인 기준과 리듬에 맞춰 행동하지 못하고 있다. 시간을 다루는 능력이 광범위한 생활 영역에서 필요하기 때문에, 결함이 생길 때에 발생하는 부적응의 범위도 넓어질 수밖에 없다. 시간 감각을 포함한 비언어적 작업 기억이 아동의 행동을 조절하는 데에 영향을 미치는 점을 고려할 때에, ADHD 아동이 시간에 맞게 행동을 조절하고 장기적인 목표를 위해 행동을 계획하도록 돕기 위해서는 시간 지각의 정확성을 높이고 시간을 가늠하고 예측하는 능력을 향상시키는 것이 필요하다.

개별 아동의 시간 지각 능력을 측정하고 평

가하기 위해서는 발달적 관점에서 파악해야 한다. 즉, 연령이 미치는 영향이 고려되어야 한다. 추후 연구에서 더 많은 표본을 통해 연령별 발달 과정을 파악하는 것이 필요하다. 또한, 아동의 시간 인식의 발달에 어떤 요소들이 포함되어야 하는지에 대해서는 아직 모호한 부분이 많아 시간과 관련된 개념에 대한 논의가 선결되어야 할 것으로 보인다.

시간의 인식과 시간 지각에 관한 문제는 ADHD 아동에만 국한되어 나타나는 것은 아니다. 정신분열증이나 우울증을 겪는 아동들에게도 시간 지남력이나 시간에 맞춰 과제를 하는 능력은 문제가 된다. 시간과 관련된 인식과 지각의 문제가 ADHD 아동과 본질적으로 다른 원인에서 기인한다하더라도, 본 연구에서 사용되었던 방법이 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

- 박경숙, 윤점룡, 박효정, 박혜정, 권기욱 (1991). KEDI-WISC 검사 요강. 한국교육개발원.
- 소유경, 노주선, 김영신, 고선규, 고윤주 (2002). 한국어판 부모, 교사 ADHD 평가 척도의 신뢰도와 타당도 연구. *신경정신의학*, 41, 283-289.
- 신민섭, 구훈정 (2007). 아동 색 선로 검사. 서울: 학지사.
- 신민섭, 박민주 (2007). 스트룹 아동 색상-단어 검사. 서울: 학지사.
- Barkley, R. A. (1997a). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: a handbook for diagnosis and treatment*.

- New York: Guilford Press.
- Barkley, R. A., Edwards, G., Laneri, M., Fletcher, K., & Metevia, L. (2001). Executive functioning, temporal discounting, and sense of time in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder(ADHD) and oppositional defiant disorder(ODD). *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(6), 541-556.
- Barkley, R. A., Koplowitz, S., & Anderson, T. (1997b). Sense of time in children with ADHD: Effects of duration, distraction, and stimulant medication. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3, 359-369.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R., & Bush, T. (2001). Time perception and reproduction in young adults with ADHD. *Neuropsychology*, 15(3), 351-360.
- Brown, J. W. (1990). Psychology of time awareness. *Brain and Cognition*, 14, 144-164.
- Charlesworth, R. (2005). *Experiences in math for young children*. Clifton Park, NY: Thomson Delmar Learning.
- Corsi, P. M. (1972). Human memory and the medial temporal region of the brain. *Dissertation Abstracts International*, 34(02), 891B. (University Microfilms No. AAI05-77717).
- D' Elia, L. F., Satz, P., Uchiyama, C. L., & White, T. (1996). *Color Trails Test: Professional manual*. Odesa, FL: Psychological Assessment Resources.
- DePaul, G. J. (1991). Parent and teacher ratings of ADHD symptoms: Psychometric properties in a community-based sample. *Journal of Clinical Child Psychology*, 20(3), 245-253.
- Fraisse, P. (1967). *Psychologie du temps*. Paris: Universitaires de France.
- Fuster, J. M. (1989). *The prefrontal cortex*. New York: Raven Press.
- Kaufman, A. S. (1976). A Four-Test Short Form of the WISC-R. *Contemporary Educational Psychology*, 1, 180-196.
- McInerney, R. J., & Kerns, K. A. (2003). Time reproduction in children with ADHD: Motivation matters. *Child Neuropsychology*, 9(2), 91-108.
- Meaux, J. B., & Chelonis, J. J. (2003). Time perception differences in children with and without ADHD. *Journal of Pediatric Health Care*, 17, 64-71.
- Michon, J. A., & Jackson, J. L. (1984). Attentional effort and cognitive strategies in the processing of temporal information. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423(15), 298-321.
- Quartier, V. (2009). Le développement de la temporalité: théorie et instrument de mesure du temps notionnel chez l'enfant(Temporality development: Theory and instrument to measure notional time in children). *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 101, 76-85.
- Quartier, V., Zimmermann, G., & Nashat, S. (2010). Sense of time in children with attention-deficit/hyperactivity disorder(ADHD): A comparative study. *Swiss Journal of Psychology*, 69(1), 7-14.
- Quay, H. C. (1988). Attention deficit disorder and the behavioral inhibition system: The relevance of the neuropsychological theory of Jeffrey A. Gray. In L. M. Bloomington & J. A.

- Sergeant (Eds.), *Attention deficit disorder: Criteria, cognition, intervention* (pp.117-126). Oxford: Pergamon.
- Reitan, R. M. (1979). *Trail Making Test : Manual for administration and scoring*. Tucson, AZ: Reitan Neuropsychological Laboratory.
- Schachar, R. J., Tannock, R., & Logan, G. (1993). Inhibitory control, impulsiveness, and attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review, 13*, 721-739.
- Seo WS, Koo BH, Kim MJ, Rho YH, Sung HM, Shin JH. (2008). Preliminary Study of Children's Sleep Problems in an Elementary School in Daegu. *J Korean Acad Child Adolesc Psychiatry, 19*(3), 156-161.
- Smith, A., Taylor, E., Rogers, J. W., Newman. S., & Rubia, K. (2002). Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*(4), 529-542.
- Tolpak, M. E., & Tannock, R. (2005). Time Perception: Modality and Duration Effects in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder(ADHD). *Journal of Abnormal Child Psychology, 55*(5), 639-654.
- van der Meere, J., van Baal, M., & Sergeant, J. (1989). The additive factor method: A differential diagnostic tool in hyperactivity and learning disability. *Journal of Abnormal Child Psychology, 17*, 409-422.
- Yang, B., Chan, R. C. K., Zou, X., Jing, J., Mai, J., & Li, J. (2007). Time perception deficit in children with ADHD. *Brain Research, 1170*, 90-96.
- Zimbardo, P., & Boyd, J. (2008). *The Time Paradox: The New Psychology of Time That Will Change Your Life*. New York: Free Press.
- 원고접수일 : 2011. 12. 14.
 1차 수정 원고접수일 : 2012. 1. 20.
 2차 수정 원고접수일 : 2012. 2. 13.
 게재결정일 : 2012. 2. 27.

Deficit of time perception in ADHD children

Kyoung-Ah, Kim

Seoul Top Mind clinic

Min-Sup, Shin

Department of Child-Adolescent Psychiatry
Seoul National University Children's Hospital

This study investigated time perception in ADHD children. Twenty-seven ADHD children and twenty-five controls participated, and four tasks were administered to both groups, as follows: 1) A computerized time reproduction task (intervals of 3, 8, 13, 18, and 25 seconds, with or without distraction) to estimate time perception accuracy. 2) Neurocognitive ability tasks 3) A questionnaire for the parents to rate the time-oriented behavior of their children, including preparation and planning ahead for deadlines. 4) A questionnaire for the children to answer, which was to measure their time notion, including time orientation, sequence of time, ability to estimate duration of their daily activities, and ability to look back on their past or to anticipate their future. As the results of using $2(\text{group}) \times 2(\text{distraction}) \times 5(\text{intervals})$ factorial design ANOVA, distraction effect was not different between the two groups. However, as intervals became longer, ADHD children became less accurate in time perception compared to controls. Time notion was not different between the two groups. However, time perception accuracy was related to their ability to estimate the duration of daily activities, as well as their ability to look back on their past or to anticipate their future. And ADHD children showed more difficulty in time-oriented behavior. These results indicates that temporal span in ADHD children is shorter than controls, which means they are temporal myopic. Deficit of time perception in ADHD children makes them have difficulty in preparing and planning ahead. The time perception accuracy is related to executive functions(divided attention, inhibition), working memory, and sustained attention. Time perception is not automatic process, but requires cognitive effort.

Key words : ADHD, time perception, time reproduction, temporal myopia