



젊은 조현병 환자에서 공감경향과 마음이론기술: 자기보고 조현형차원 및 실행기능과의 연관성

연세대학교 의과대학 세브란스병원 정신과학교실,¹
연세대학교 의과대학 의학행동과학연구소 자기, 정동 및 신경과학섹션,² 연세대학교 대학원 인지과학협동과정³
김소연^{1,2} · 공완지^{1,2} · 구세준^{2,3} · 김혜리² · 박혜윤^{1,2} · 서은총^{1,2} · 이 은^{1,2} · 안석균^{1,2,3}

Empathic Tendency and Theory of Mind Skills in Young Individuals with Schizophrenia: Its' Associations with Self-Reported Schizotypy and Executive Function

So Yeon Kim, MD^{1,2}, Wanji Kong, MD^{1,2}, Se Jun Koo, MSc^{2,3}, Hyeri Kim, MSc²,
Hye Yoon Park, MD^{1,2}, Eunhong Seo, MD^{1,2}, Eun Lee, MD^{1,2}, and Suk Kyoan An, MD^{1,2,3}

¹Department of Psychiatry, Yonsei University College of Medicine, Severance Hospital, Seoul,
²Section of Self, Affect and Neuroscience, Institute of Behavioral Science in Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul,
³Graduate Program in Cognitive Science, Yonsei University, Seoul, Korea

Objectives: Social function deficit is known as a core feature of schizophrenia. This study aimed to investigate differences in empathic tendencies and theory of mind (ToM) skills between healthy controls and young individuals with schizophrenia, and to examine the associations between empathic tendencies, ToM skills and schizotypy, and executive function in schizophrenia.
Methods: Thirty patients with schizophrenia and 30 healthy controls were enrolled and assessed using the interpersonal relationship index (IRI; perspective taking, fantasy, empathic concern, and personal distress subscales), ToM-Picture Story Task (ToM-PST; sequence and cognitive questionnaire), Wisconsin schizotypy scale (revised physical anhedonia and perceptual aberration), and Stroop tests for empathic tendencies, ToM skills, schizotypy, and executive function.
Results: In individuals with schizophrenia, the IRI for perspective taking and ToM-PST score for cognitive function were lower, and the IRI for personal distress was higher than those in healthy controls. The IRIs for perspective taking and fantasy were related to revised physical anhedonia, and that for empathic concern was associated with revised physical anhedonia and perceptual aberration. The ToM-PST score for sequence was associated with the Stroop test score for schizophrenia.
Conclusion: These findings indicate deficits in empathic tendencies and ToM skills, which may be independently and primarily associated with schizotypy and executive function in young individuals with schizophrenia. (Korean J Schizophr Res 2021; 24:26-35)
Key Words: Empathy · Executive function · Schizophrenia · Schizotypy · Social cognition · Theory of mind.

서 론

다른 사람의 정서, 믿음 및 의도 등의 마음상태를 아는 사회인지기술에는 크게 공감(empathy)과 마음이론(theory of mind)이 있다.¹⁾ 공감은 다른 사람의 심리 틀 안으로 들어가는

그 사람이 어떻게 느낄 것인지를 이해하고 상황에 맞는 정서 반응을 할 수 있는 능력으로,²⁾ 개인 자신의 감각, 운동, 그리고 정서 경험에 기반을 둔다.³⁾ 마음이론은 다른 사람이 가진 믿음, 필요, 의도 등의 마음 상태를 해독(decoding)하거나 추론(inference)할 수 있는 능력을 말하며, 타인을 이해하고 그들의 행동을 예측할 수 있게 해준다.⁴⁾ Shamay-Tsoory¹⁾에 따르면 공감과 마음이론 모두 인지적(cognitive) 측면과 정서적(emotional) 측면으로 구성된다. 인지적 공감은 다른 사람의 경험을 관찰할 때 인지기능을 이용하여 다른 사람의 관점을 취하는 경향인 반면, 정서적 공감은 그 사람의 정서 반응을 느낄 수 있는 능력이다. 인지적 마음이론은 다른 사람의 믿음,

Received: December 11, 2020 / Revised: March 22, 2021

Accepted: March 28, 2021

Address for correspondence: Suk Kyoan An, Department of Psychiatry, Yonsei University College of Medicine, Severance Hospital, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea
Tel: 02-2228-1585, Fax: 02-313-0891
E-mail: ansk@yuhs.ac

이 논문은 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017R1A2B3008214).

의도 및 생각을 추론하는 기술인 반면, 정동적(affective) 마음이론은 다른 사람의 느낌을 생각할 수 있는 기술이다. 따라서 인지적 마음이론은 정동적 마음이론이 가능하기 위한 필수 요소이며, 정동적 마음이론은 정서적 공감과 어느 정도 연관되거나 주로 인지적 공감과 관련된다. 대체로 공감은 다른 사람의 정서 경험을 공유, 인식하고 다른 사람에게 반응하는 능력을 의미하며, 마음이론은 다른 사람의 믿음이나 의도에 대해 표상하는 능력을 의미한다.⁵⁾

공감경향(empathic tendency) 결핍은^{6,7)} 조현병 환자에서 주로 자기보고척도인 대인관계 반응성척도(Interpersonal Reactivity Index, IRI)⁸⁾를 이용하여 보고되고 있다. 대인관계 반응성척도는 관점취하기(perspective taking), 상상(fantasy), 공감적관심(empathic concern), 및 개인적근혹감(personal distress)의 하위척도로 구성되어 있으며, 이중 관점취하기와 상상 하위척도는 인지적 공감을, 공감적관심과 개인적근혹감 하위척도는 정서적 공감을 반영한다. 메타분석 결과⁹⁾에 따르면 조현병 환자에서 대인관계 반응성척도의 모든 하위척도가 정상 대조군과 차이를 보였다. 즉, 관점취하기와 개인적근혹감은 비교적 큰 효과크기(effect size)를 보였으며(각각 -0.53, 0.71), 공감적관심과 상상은 적은 효과크기를 보였다(각각 -0.28, -0.19). 마음이론기술(theory of mind skills) 결핍 역시 조현병 환자를 대상으로 한 다수의 연구에서 관찰되었다.^{10,11)} 더욱이 공감경향과 마음이론 결핍은 조현병의 일차친족^{12,13)} 및 조현형인격장애(schizotypal personality disorder) 환자,^{14,15)} 그리고 정신증고위험군(ultra-high risk for psychosis)^{12,16)}에서도 관찰되기에 사회인지 손상은 조현병의 내적표현형(endophenotype)일 수 있으며,¹⁷⁾ 대인관계 등 사회기능의 결정 인자로 제시된다.¹⁸⁻²¹⁾ 따라서 공감경향 및 마음이론 결핍은 조현병의 핵심 손상이다.^{22,23)}

조현형차원(schizotypy)은 조현병 환자에서 사회인지 결핍의 기저 요인일 수 있다. 조현형차원은 관계 사고, 마술적 사고, 지각적 일탈 경험, 의심, 사회 불안, 기이한 행동 등²⁴⁾으로 나타날 수 있는 일종의 특성(trait)인자이다.²⁵⁾ 조현조건(schizotaxia)-조현형차원-조현병 모델²⁶⁾에 따르면, 조현병과 관련된 유전 소인을 가지고 태어난 경우 조현조건에 해당하는 뇌의 구성을 이루게 되고, 이 상황에서 양육 과정을 통해 조현형차원이란 성격적 특성이 다양한 연속선에서 나타나게 되며, 여기에 정신사회적 스트레스나 다른 유전적 요소에 의해 조현병 스펙트럼장애의 내적표현형, 조현형인격장애 그리고 조현병이 발병한다고 본다. 따라서 공감경향과 마음이론 결핍은 조현형차원과 밀접하게 관련될 것이다. 일반인구집단을 대상으로 한 연구에서 자기보고 공감경향의 낮은 점수는 음성 조현형

차원(예, 신체적, 사회적 무쾌감증)과 연관이 있다고 보고되었다.²⁷⁻²⁹⁾ 일반인구집단에서 마음이론과제 수행의 저하는 양성 조현형차원(예, 마술적 사고, 지각적 일탈)과 연관이 있다고 보고되었으나,^{14,27,30-33)} 최근의 메타분석 결과,³⁴⁾ 마음이론과제 수행은 조현형차원의 어떤 한 차원과 특이 관계라기보다는 양성 및 음성 조현형차원 모두와 상관성이 있었다. 이 메타분석 연구³⁴⁾에서 추론을 위주로 하는 마음이론과제 수행과 조현형차원의 상관성이 조현형차원이 극도로 심한 집단에서 더 두드러진다는 점에서 이 상관성은 조현형인격장애에서 특이적 연관성을 보일 것이라는 가능성이 제안되었다. 반면, 지각적 요소에 대한 해독을 위주로 하는 마음이론과제의 수행은 조현형차원과 특이 관계라기보다는 사회기능손상 및 일반정신병리와 연관된다고 제안되었다.³⁴⁾ 일반인구집단을 대상으로 한 연구와 달리 조현병 환자를 대상으로 조현형차원과 사회인지 사이의 상관성을 탐색한 연구는 저자가 아는 한 별로 없다(예외, Berger 등³⁵⁾). 조현병 환자를 대상으로 한 연구에서 자기보고 및 행동 수행 평가의 정서적 공감경향 종합지표 점수(composite score)의 감소와 음성 조현형차원인 사회적 무쾌감증의 증가 사이에 유의한 상관이 보고되었다.³⁵⁾ 조현조건(schizotaxia)-조현형차원-조현병 모델²⁶⁾에 따른 이론적 측면 및 기존의 경험연구결과³⁵⁾를 종합하면, 조현병 환자에서 조현형차원이 공감경향 및 마음이론기술 결핍에 일정 역할을 하고 있을 것이라 추론해볼 수 있다.

실행기능(executive function) 손상 역시 조현병 환자에서 사회인지 결핍의 기저 요인 중 하나로 제시된다.³⁶⁾ 실행기능은 충동 억제를 비롯한 추상적 사고력, 자기조절능력, 선택적 집중력, 작업기억, 인지적 유연성 등을 포함하는 기능으로^{11,37,38)} 조현병 환자에서 광범위한 손상이 일관되게 보고되고 있다.³⁹⁾ 다른 사람의 정서를 공유하고 반응하는 공감경향의 경우 신경인지기능, 특히 실행기능과는 상관성이 없다고 보고되고 있다(예외, Konstantakopoulos 등^{40), 41,42)} 반면, 자신의 세상에 대한 믿음을 억제하고 다른 사람의 세상에 대한 믿음을 추론하는 마음이론 기술에서의 경우 실행기능은 핵심 요소로 제시되고 있다.⁴³⁾ 기존 연구들은 상대방의 눈을 통한 마음읽기 검사(Reading the mind in the eyes test)를 이용한 마음이론 기술과 실행기능 사이의 연관성에 대해 혼재된 결과를 보고하고 있으나,^{44,45)} 다른 사람의 틀린 믿음과 의도를 파악하는 마음이론 그림이야기과제(Theory of Mind-Picture Story Task, ToM-PST)⁴⁶⁾ 혹은 이상한이야기검사(Strange stories test)를⁴⁷⁾ 이용한 연구에서는 마음이론기술과 실행기능 사이에 강한 연관성이 보고되었다.^{43,44,47)} 따라서 지각적 요소에 대한 해독을 반영하는 눈을 통한 마음읽기검사보다는 추론적

요소가 많이 반영되는 그림이야기과제나 이상한이야기검사를 통한 마음이론기술 수행에^{48,49} 조현병 환자의 실행기능결핍이 핵심 역할을 하는 것으로 보여진다.

이 연구에서는 젊은 조현병 환자에서 공감경향과 마음이론 기술 결핍이 관찰되는지 여부를 알아보고, 이 결핍과 조현형 차원 및 실행기능 손상 사이의 연관성을 알아보고자 하였다. 이에 우선 조현병 환자군과 정상대조군을 독립변수로, 대인관계 반응성척도⁸⁾와 추론적 요소를 주로 평가하는 마음이론 그림이야기과제⁴⁶⁾로 평가한 공감경향과 마음이론기술 각각을 종속변수로 설계하였다. 둘째, 조현병 환자에서 자기보고식 위스콘신 조현형차원척도와 Stroop 검사⁵⁰⁾로 평가한 조현형 차원 및 실행기능 각각과 공감경향 및 마음이론기술 사이의 독립적이고 일차적인 상관성을 알아보고자 하였다. 기존의 연구 결과에 기반하여 이 연구에서의 가설은 다음과 같다. 첫째, 조현병 환자에서 정상대조군에 비해 자기보고식 공감경향에서 관점취하기와 공감적관심은 저하되어 있고, 상상 및 개인적근혹감은 증가되어 있을 것이며, 마음이론기술은 저하되어 있을 것이다. 둘째, 조현병 환자에서 공감경향 중 공감적관심은 음성 조현형차원과, 마음이론기술 결핍은 양성 및 음성 조현형차원 그리고 실행기능과 연관성을 보일 것이다. 추가로 공감경향 및 마음이론기술과 조현형차원 및 실행기능 사이의 다른 상관성의 경우 조현병스펙트럼장애 환자에서의 기존 연구가 부족하여 특이 가설을 세우지 않고 탐색하였다.

방 법

연구 대상

조현병 환자 30명(남성 12명, 여성 18명)과 나이 및 성별을 맞춘 30명의 정상대조군이 이 연구에 참여하였다. 피험자는 만 15~35세를 대상으로 2011년 7월부터 2016년 11월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원 청년클리닉포유를 통해 모집 되었다. 모든 피험자는 미국정신건강의학과사협회의 정신장애진단통계편람 제 4판(DSM-4)의 진단기준에 따라 평가되었다.^{51,52)} 환자의 과거력 및 경과 관찰 결과 신경학적 질환의 병력, 외상성 뇌 손상, 지적 장애 수준의 인지기능 저하 (IQ<70)가 있는 경우는 이 연구에서 배제되었다. 이 연구는 세브란스병원 연구윤리심사위원회의 허가를 받았으며, 모든 피험자 및 만 18세 미만 피험자의 보호자는 연구에 관하여 충분한 설명을 들은 뒤 서면 동의를 하였다.

공감경향과 마음이론기술 평가

공감경향은 대인관계 반응성척도(Interpersonal Reactiv-

ity Index, IRI)^{8,53)}를 사용하여 평가되었다. 대인관계 반응성 척도는 공감경향을 다차원적으로 평가하기 위해 개발된 자기 보고식 설문척도로, 총 28문항이며 4개의 하위척도로 구성되어 있다. 즉, 자신으로부터 벗어나 상대방의 관점에서 보려는 능력을 측정하는 관점취하기 하위척도(예, “누군가에게 화가 날 때 나는 대개 잠시나마 ‘그의 입장이 되어보려고’ 노력한다.”, “때때로 나는 친구들의 관점에서 보면 어떤 것인가를 상상해 봄으로써 그들을 더 잘 이해하려고 노력한다.”), 자신이 소설, 영화, 연극 등 가상적인 상황 속의 인물이 되어보려는 상상력을 측정하는 상상 하위척도(예, “연극이나 영화를 본 후에 내가 마치 주인공인 것처럼 느낀 적이 있다.”, “나는 비교적 규칙적으로 내게 일어날지도 모르는 일들에 대하여 백일몽을 꾸거나 상상을 한다.”), 관찰 대상에 대해 온정, 자비, 관심 등의 느낌을 경험하는 정도를 측정하는 공감적관심 하위척도 [예, “누군가가 이용당하고 있는 것을 보면, 나는 그에 대해 일종의 보호심을 느낀다.”, “누군가가 부당하게 취급 당하는 것을 보아도, 그들에게 동정심이 별로 일지 않는 때가 더러 있다.”(역점제 항목)], 그리고 타인의 고통스러운 상황을 보고 느끼는 두려움과 공포, 불편감을 측정하는 개인적근혹감 하위척도(예, “긴장된 정서적 상황 속에 있는 것은 나를 두렵게 한다.”, “긴급상황에 처해 절실히 도움을 필요로 하는 사람을 보면, 매우 당황해서 어쩔 줄 모른다.”)로 이루어져 있다. 각각의 하위척도는 7문항으로 구성되어 있고, 총점은 0점에서 28점 사이로 평가된다. 이 연구에서 하위척도의 크론바흐 알파 계수(Cronbach’s α)로 평가한 내적일치도는 관점취하기, 상상, 공감적관심 및 개인적근혹감 하위척도 각각에서 0.81, 0.73, 0.68 및 0.81이었다.

마음이론기술은 각각 4개의 그림으로 구성된 여섯 가지의 만화 세트인 마음이론 그림이야기과제(Theory of Mind-Picture Story Task, ToM-PST)^{46,54)}를 통해 평가되었다. 먼저 피험자는 순서가 뒤섞인 카드들을 논리적인 흐름대로 배열하도록 지시되었다. 피험자는 차례맞추기(sequence) 점수의 경우 시도마다 첫 번째 카드와 마지막 카드가 올바른 순서로 배열되었을 경우 각 2점씩을 얻었으며, 두 번째 카드와 세 번째 카드가 올바른 순서로 배열되었을 경우 각 1점씩을 얻어 총 36점(6점×6세트) 만점의 점수로 평가되었다. 피험자 혹은 실험자에 의해 카드들이 올바른 순서대로 배열된 후, 피험자는 각 그림 속 상황에 대해 설명하고 그림 속 인물들의 마음상태를 설명하도록 지시되었다. 마음상태에 대한 질문들은 그림 속 인물의 틀린 믿음과 의도에 초점을 두고 있다.^{46,47)} 마음이론 그림이야기과제의 인지적 질문(cognitive questionnaires) 점수의 경우 첫 번째, 두 번째, 그리고 세 번째 순서의 그림에

서 인물들의 틀린 믿음을 논리적으로 설명하고 이해하는 것에 점수가 부여되며 총 23점 만점의 점수로 평가되었다. 연구 시작 초기에 마음이론 그림이야기과제가 구비되지 못하여 조현병 환자 3명에서 마음이론 그림이야기과제를 실시하지 못했으며, 정동적 질문(affective questionnaire) 역시 구비되지 못하여 전체 피험자에서 실시되지 못했다.

조현형차원 평가

조현형차원은 자기보고식 위스콘신 조현형차원척도(Wisconsin schizotypy scale)⁵⁵⁾를 이용해 평가되었다. 이 척도는 음성 조현형차원인 신체적 무쾌감증척도(revised physical anhedonia scale)⁵⁶⁾와 사회적 무쾌감증척도(revised social anhedonia scale)⁵⁷⁾ 그리고 양성 조현형차원인 지각적 일탈척도(perceptual aberration scale)⁵⁸⁾ 및 마술적 사고척도(magical ideation scale)⁵⁹⁾로 구성되어 있다. 본 연구에서는 음성 조현형차원의 평가를 위해 한국어 번역 신체적 무쾌감증척도⁶⁰⁾를 그리고 양성 조현형차원의 평가를 위해 한국어 번역 지각적 일탈척도⁶¹⁾를 사용하였다. 신체적 무쾌감증척도는 61개의 '예'-'아니오' 문항으로 이루어져 있으며, 음식, 성, 활동, 환경 등에서 쾌락과 즐거움을 경험할 수 있는 능력의 결핍을 평가한다(예, "나는 근육에 힘이 느껴지는 것을 즐길 때가 있다."; "나뭇잎이 바람에 살랑대는 소리가 그다지 즐겁지 않다." (역채점 항목)). 지각적 일탈척도는 35개의 '예'-'아니오' 문항으로 이루어져 있으며, 신체 지각에 대한 일시적 변화와 이미지의 왜곡과 같은 정신증과 유사한 경험을 평가한다(예, "내 몸과 내 주위의 사물을 분간할 수 없을 때가 종종 있다."; "팔이나 다리가 내 몸의 일부로 느껴지지 않을 때가 종종 있다."; "외부의 사물이 내 몸의 일부처럼 느껴지곤 한다."). 이 연구에서 각 척도의 크론바흐 알파계수(Cronbach's α)로 평가한 내적일치도는 신체적 무쾌감증척도는 0.93이었고, 지각적 일탈척도는 0.93이었다.

실행기능 평가

실행기능 평가를 위해 Stroop 검사가 시행되었다.⁵⁰⁾ 이 연구에서는 Stroop 검사의 간섭 색깔 말하기와 글자 읽기 간의 시간 차가 사용되었다. 즉, Stroop 점수(시간 차)가 클수록 실행기능 수행이 저조한 것을 의미한다. 정상대조군 4명과 조현병 환자 2명에서 검사자의 실수로 누락되어 Stroop 검사를 실시하지 못했다.

통계 분석

정상대조군과 조현병 환자군 사이의 인구학적 특성 및 임

상적 특성의 차이를 분석하기 위해 독립 표본 t-검정과 카이제곱 검정이 시행되었다. 공감경향인 대인관계 반응성척도 점수와 마음이론기술인 마음이론 그림이야기과제의 수행에 미치는 집단(정상대조군과 조현병 환자군)과 성별(남과 여)의 주효과, 집단-성별 간의 상호작용 효과를 분석하기 위해 다변량 분산분석(Multivariate analysis of variance, MANOVA)이 시행되었다. 사후검정에서는 대인관계 반응성척도와 마음이론 그림이야기과제의 하위 척도 점수의 집단 간 비교에 일원배치 분산분석(one-way analysis of variance ANOVA)이 시행되었다.

우선 잠정적 상관관계를 살펴보기 위해 환자군에서 공감경향인 대인관계 반응성척도의 하위척도점수와 마음이론기술인 마음이론 그림이야기과제의 수행, 위스콘신 조현형차원척도의 두 가지 조현형차원, 그리고 실행기능인 Stroop 과제 수행 사이에 피어슨 상관 분석이 실시되었다. 연이어서 환자군에서 공감경향, 마음이론기술 각각이 조현형차원 및 실행기능과 갖는 일차적이고 독립적인 관계를 알아보기 위해 잠정적 상관분석에서 유의한 상관성을 보인 경우, 후진 제거법(backward elimination method)을 이용한 다중선형회귀분석(multiple linear regression analysis)을 시행하였다. 대인관계 반응성척도와 마음이론 그림이야기과제의 각 하위척도가 종속변수로 입력되었으며, 위스콘신 조현형차원척도인 신체적 무쾌감증척도와 지각적 일탈척도, 그리고 Stroop 검사의 간섭 색깔 말하기와 글자 읽기 간의 시간 차 중 잠정적 상관분석 결과 유의성을 보인 경우 독립변수로 입력되었다.

수집된 자료의 분석에는 SPSS 25프로그램(IBM Corp., Armonk, USA)을 사용하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 정의하였다.

결 과

사회인구학 및 임상 특성

30명의 정상대조군, 30명의 조현병 환자군의 인구학적 및 임상적 특성은 표 1에 제시되었다. 두 집단의 성별, 연령, 교육 기간, Stroop 검사에는 유의한 차이가 없었다. 조현병 환자군은 대부분이 첫 발병 환자이며(첫 발병: 25명, 두번째 삽화: 5명), 20대 초반 미만이었다(15~20세: 6명, 21~25세: 20명, 26~29세: 4명, 중위값 22세). 환자군에서 신체적 무쾌감증은 유의하게 높은 점수를 나타냈으며, 지각적 일탈은 유의한 차이를 보이지 않았다.

집단과 성별에 따른 공감경향과 마음이론기술

대인관계 반응성척도의 경우 집단[F(4,53)=2.8, p=0.034]의 주효과가 유의하였으며, 성별[F(4,53)=2.4, p=0.062]의 주효과와 집단과 성별 사이의 상호작용 효과[F(4,53)=1.4, p=0.231]는 유의하지 않았다. 집단의 주효과가 유의하였기에 연이어 실시한 사후검정 결과 환자군(14.5±6.9)에서 정상군(17.5±4.0)에 비해 관점취하기 점수가 유의하게 낮았으며[F(1,56)=6.2, p=0.016], 환자군(17.3±6.4)에서 정상군(13.8±4.5)에 비해 개인적공감 점수가 유의하게 높았다[F(1,56)=7.5, p=

0.008]. 그 외의 경우 어떠한 유의한 차이도 없었다(표 2).

마음이론 그림이야기과제의 경우 집단 사이에 유의한 차이가 관찰되었다[F(2,52)=4.1, p=0.023]. 반면, 성별[F(2,52)=2.1, p=0.129]에 따른 유의한 차이는 관찰되지 않았으며, 집단과 성별 사이의 상호작용 효과[F(2,52)=0.4, p=0.669] 역시 관찰되지 않았다. 집단 사이에 유의한 차이가 관찰되었기에 사후검정을 실시한 결과 인지적 질문 점수의 경우 환자군(19.0±3.1)이 정상군(21.2±2.7)에 비해 수행능력이 저하되어 있었다[F(1,53)=8.3, p=0.006]. 차례맞추기 점수의 경우 차이는 없었다.

Table 1. Demographic and clinical characteristics of individuals with schizophrenia and healthy controls (mean±standard deviation)

	SPR (N=30)	HC (N=30)	Statistical parameters		
			t/χ ²	df	p
Age (years)	22.5±3.3	22.3±3.2	0.24	58	0.811
Sex (male/female)	12/18	12/18	0.00	1	>0.999
Education (years)	13.5±2.1	13.9±1.7	-0.82	58	0.415
Duration of illness (months)*	25.1±21.4				
Number of episodes					
1st episode	25				
2nd episode	5				
PANSS					
Positive syndrome	16.9±7.1				
Negative syndrome	18.4±8.7				
General psychopathology scale	32.5±10.9				
Antipsychotic medications					
Naïve/medicated	2/28				
Chlorpromazine equivalent dose (mg/d)	350.4±273.3				
Self-reported schizotypy					
Revised physical anhedonia	19.2±12.5	12.5±7.5	2.54	47	0.014
Perceptual aberration	6.2±7.4	3.6±4.6	1.68	48	0.100
Executive function					
Stroop test† (secs)	4.8±4.0	3.7±2.9	1.11	52	0.274

*: duration of illness after overt psychosis onset, † : 4 missing data in HC group, 2 missing data in SPR group. HC: healthy control, SPR: schizophrenia, PANSS: Positive and Negative Syndrome Scale

Table 2. Empathic tendencies and theory of mind skills in healthy controls and individuals with schizophrenia

	Group	Sex	Group × sex
MANOVA	F(53,4)=2.8, p=0.034	F(53,4)=2.4, p=0.062	F(53,4)=1.4, p=0.231
Post hoc ANOVA			
Perspective taking of IRI	F(56,1)=6.2, p=0.016		
Fantasy of IRI	F(56,1)<0.1, p=0.953		
Empathic concern of IRI	F(56,1)=0.2, p=0.636		
Personal distress of IRI	F(56,1)=7.5, p=0.008		
MANOVA	F(52,2)=4.1, p=0.023	F(52,2)=2.1, p=0.129	F(52,2)=0.4, p=0.669
Post hoc ANOVA			
ToM-PST sequence	F(53,1)=0.8, p=0.387		
ToM-PST cognitive questionnaire	F(53,1)=8.3, p=0.006		

MANOVA: multivariate analysis of variance, ANOVA: analysis of variance, IRI: interpersonal reactivity index, ToM-PST: theory of mind picture stories task

조현병 환자군에서 공감경향과 마음이론기술, 조현형차원, 그리고 실행기능 사이의 상관분석

피어슨 상관 분석 결과 대인관계 반응성척도에서 관점취하기의 경우 신체적 무쾌감증과 유의한 상관관계가 있었고, 상상 역시 신체적 무쾌감증과 유의한 상관관계가 관찰되었다. 공감적관심은 신체적 무쾌감증, 지각적 일탈과 유의한 상관관계가 관찰되었다. 개인적곤혹감은 어떠한 상관관계도 관찰되지 않았다(표 3).

마음이론 그림이야기과제의 경우 차례맞추기 점수와 Stroop 과제 점수 사이에 유의한 상관성이 관찰되었다. 그 외의 경우 어떠한 상관성도 관찰되지 않았다(표 3).

공감경향과 마음이론 그림이야기과제 사이에 유의한 상관

성은 관찰되지 않았다.

조현병 환자군에서 공감경향, 마음이론기술과 자기보고 조현형차원, 실행기능의 다중선형회귀분석

공감경향의 경우, 관점취하기는 신체적 무쾌감증과 연관성 [F(1,28)=4.4, p=0.044, adj. R²=0.11]을, 상상은 신체적 무쾌감증과 연관성[F(1,28)=15.9, p<0.001, adj. R²=0.34]을 보였다. 공감적관심은 신체적 무쾌감증, 지각적 일탈과 연관성을 보였다[F(2,27)=28.2, p<0.001, adj. R²=0.65]. 마음이론기술의 경우, 차례맞추기 점수가 Stroop 검사와 연관성을 보였다[F(1,23)=10.9, p=0.003, adj. R²=0.29]. 모든 경우에서 분산팽창요인은 2.0 미만으로 다중공선성을 배제할 수 있었다(표 4).

Table 3. Correlations among empathic tendencies, theory of mind skills, self-reported schizotypy and executive function in individuals with schizophrenia

	1	2	3	4	5	6	7	8
Empathic tendencies								
1. Perspective taking of IRI								
2. Fantasy of IRI	0.47**							
3. Empathic concern of IRI	0.44*	0.55**						
4. Personal distress of IRI	-0.15	0.13	0.11					
Theory of mind skills								
5. ToM-PST sequence ^a	0.33	-0.17	0.19	-0.23				
6. ToM-PST cognitive questionnaire ^a	0.34	0.16	0.25	-0.10	0.27			
Self-reported schizotypy								
7. Revised physical anhedonia ⁵⁶⁾	-0.37*	-0.60***	-0.76***	-0.02	-0.13	-0.30		
8. Perceptual aberration ⁵⁸⁾	-0.34	-0.10	-0.59**	-0.09	-0.26	-0.22	0.40*	
Executive function								
9. Stroop test ^{b50)}	-0.19	0.10	-0.10	0.26	-0.57**	0.03	0.01	0.27

Values were Pearson correlation coefficients. *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001, ^a: 3 missing data, ^b: 2 missing data. IRI: interpersonal reactivity index, ToM-PST: theory of mind picture stories task

Table 4. Multiple linear regression analyses of empathic tendencies and theory of mind skills with schizotypy and executive function in individuals with schizophrenia

Dependent variables	Independent variables	B	SE	β	t	p	Model properties
Empathic tendencies							
Perspective taking of IRI	Revised physical anhedonia	-0.20	0.10	-0.37	-2.10	0.044	F _{1,28} =4.4, p=0.044 R ² =0.14, adj. R ² =0.11
Fantasy of IRI	Revised physical anhedonia	-0.27	0.07	-0.60	-4.00	0.000	F _{1,28} =15.9, p<0.001 R ² =0.36, adj. R ² =0.34
Empathic concern of IRI	Revised physical anhedonia	-0.28	0.05	-0.62	-5.23	0.000	F _{2,27} =28.2, p<0.001 R ² =0.68, adj. R ² =0.65
	Perceptual aberration	-0.25	0.09	-0.34	-2.86	0.008	F _{2,27} =28.2, p<0.001 R ² =0.68, adj. R ² =0.65
Theory of mind skills							
ToM-PST sequence	Stroop test ⁵⁰⁾	-1.08	0.33	-0.57	-3.31	0.003	F _{1,23} =10.9, p=0.003 R ² =0.32, adj. R ² =0.29

All VIFs were less than 2.0. Backward elimination method was used. Independent variables were revised physical anhedonia and perceptual aberration. B: unstandardized coefficient, SE: standard error of unstandardized coefficient, β: standardized coefficient, adj. R²: adjusted R-square

고 찰

이 연구는 젊은 조현병 환자에서 공감경향과 마음이론기술 결핍이 관찰되는지 여부를 알아보고, 이 결핍과 조현형차원 및 실행기능 손상 사이에 연관성이 있는지 알아보려고 하였다. 주요 소견으로 첫째, 공감경향과 마음이론기술 일부가 조현병 환자군에서 결핍되어 있었다. 공감경향의 경우 환자군에서 정상군에 비해 관점취하기 점수가 낮았고 개인적근혹감 점수는 높았으나, 공감적관심과 상상에서는 차이를 보이지 않았다. 마음이론기술의 경우 환자군에서 인지적 질문 점수가 정상군에 비해 낮았다. 둘째, 공감경향의 경우 공감적관심은 음성 조현형차원인 신체적 무쾌감증과 독립적이고 일차적인 상관관계가 관찰되었고, 마음이론기술 결핍의 경우 차례맞추기 점수는 조현형차원과 유의한 상관관계를 보이지 않았으나 실행기능과는 독립적이고 일차적인 상관성이 관찰되었다. 마지막으로 공감경향의 하위척도와 조현형차원인 지각적일탈, 신체적 무쾌감증 사이에 몇몇 상관관계가 관찰되었다.

공감경향의 경우 조현병 환자군에서 정상군에 비해 관점취하기 점수가 낮았고 개인적근혹감 점수는 높았다. 관점취하기는 상대방의 입장에서 생각해볼 수 있는 능력을 반영하는데, 이는 기존의 만성 조현병 환자군에서 관점취하기가 떨어져 있다는 연구 결과와 부합한다.^{9,62,63} 개인적근혹감의 경우 타인의 고통스러운 경험이나 정서 상태를 보고 느끼는 두려움과 불편함을 측정하는데, 이 역시 기존의 만성 조현병 환자에서 개인적근혹감이 증가되어 있다는 연구 결과와 일치한다.^{9,63} 대부분이 첫 발병이며 20대 초반 미만인 이 연구의 조현병 환자군에서 관점취하기 및 개인적근혹감이 증가된 소견은 공감경향 결핍이 단지 만성화 및 인지 황폐화를 반영하는 것⁹ 이상임을 의미한다. 반면 이 연구의 가설과 달리 공감적관심은 결핍을 보이지 않았다. 이는 기존의 만성 조현병 환자를 대상으로 한 메타 연구와^{9,63} 일치하지 않으나, 첫 발병 조현병 환자를 대상으로 한 연구⁶³와는 일치한다. 메타분석⁹에서 공감적관심은 그 효과크기가 작았다는 점을 고려하였을 때 피험자 수가 적은 본 연구에서는 유의한 차이를 보이지 않았을 수 있다. 공감적관심이 결핍을 보이지 않은 이 연구의 소견은 조현병 환자는 관찰자⁶⁴ 혹은 가족이⁶⁵ 본인을 바라보는 것보다 본인들을 스스로 공감적이라고 여기고 있기 때문일 수 있다. 즉, 자기보고식 설문에서는 본인들의 공감능력을 높게 평가하여 이같은 결과가 나왔을 가능성이 있다. 이 가능성은 자기보고식 평가보다 수행을 기반으로 평가할 경우 공감적관심 결핍이 더 두드러진다는 기존의 메타분석 결과에서도⁶⁶ 지지된다. 상상 역시 이 연구에서의 가설과 달리 조현병 환자군에서 증

가된 소견을 보이지 않았다. 상상은 가상적 상황 속의 인물이 되어보는 상상력을 측정하는 하위척도로, 선행연구마다 일관되지 않은 결과들을 보였기에,⁶⁷ 그리고 메타분석⁹에서 그 효과크기가 작았기에 추후 대단위의 조현병 환자군을 대상으로 한 연구가 필요할 것이다.

마음이론기술은 조현병 환자군에서 정상대조군에 비해 인지적 질문 점수가 낮게 측정되었고 이는 기존의 연구 결과와도 일치한다.^{10,67,68} 그림에 표현된 사회적 상호작용에 대한 기본적 이해를 반영하는 차례맞추기 점수⁶⁹보다는 잘못된 믿음 등의 추론적 요소가 좀 더 많이 반영되는 인지적 질문 점수에서 손상이 관찰되었다. 이는 조현병 환자에서 사회적 상호작용에 대한 기본적 이해는 비교적 보존되어 있을 가능성을 시사한다.

조현병 환자에서 공감경향 중 공감적관심은 음성 조현형차원인 신체적 무쾌감증과 독립적이고 일차적인 상관관계가 관찰되었다. 이는 일반인구집단에서 음성 조현형차원이 사회인지능 및 공감기능의 저하와 연관성을 보인다는 기존의 보고²⁷⁻²⁹와 평균 30대 중반의 조현병 환자를 대상으로 한 기존의 연구 결과³⁵와 부합한다. 공감적관심은 타인을 향한 걱정, 따뜻한 관심과 연민을 반영하며 외부환경, 즉, 타인의 다양한 범주의 정서 상태에 대한 관심으로부터 생겨난다.⁷⁰ 가능한 설명으로는 우선 조현병 환자에서 음성 조현형차원이 높을수록 외부환경에서 얻는 즐거운 경험이 제한되므로 그만큼 환경과의 상호작용 자체 및 그에 대한 관심이 줄어들 것이라는 점을 고려해볼 수 있다. 마치 불사용위축(disuse atrophy)처럼 타인에 대한 공감적 관심 능력도 차차 줄어들기에 나타난 상관관계일 수 있다. 좀 더 근본적으로 타인과 정서 상태를 공유하기 위해서는, 혹은 타인의 정서 상태를 알기 위해서는 자신이(긍정적인) 정서 경험을 할 수 있어야 할 것이므로,^{71,72} 조현병 환자에서 무쾌감증이 현저할수록 공감적관심이 저하되는 것일 수 있다. 대부분이 첫 발병이고 20대 초반 미만인 이 연구의 조현병 환자에서 상관성이 관찰되었다는 점에서 만성화에 따른 불사용위축보다 더 가능성이 있는 설명이다.

조현병 환자에서 마음이론기술의 차례맞추기점수는 조현형차원과 유의한 상관관계가 관찰되지 않았으나, 실행기능과는 유의한 상관성이 관찰되었다. 즉, Stroop 과제 수행이 저조할수록 마음이론 그림이야기과제의 차례맞추기 수행이 저하되는 상관성이 관찰되었다. 이는 조현병 환자군에서 추론을 위주로 하는 마음이론기술이 실행기능과 상관성을 보인 기존의 연구 결과와^{43,44,47} 일치한다. 이는 Langdon 등⁴³의 제안처럼 우선 스스로에게 우세한 정보(예, 본인의 마음상태)를 억제하고, 그 순간에는 덜 두드러진(salient) 정보(예, 다른 사람

의 마음상태)를 선택할 수 있는 실행기능이 저하되면 그만큼 마음이론기술이 저하될 것이기 때문일 수 있다. 다른 가능성으로 이 연구에서 실행기능과의 상관성이 인지적 질문점수에서는 관찰되지 않고 차례맞추기점수에서 관찰되었는데, 이는 주로 1, 2, 3차 잘못된 믿음(false belief)을 평가하는 인지적 질문 점수의 경우 작업 기억력 역시 필요로 하는 반면 차례맞추기의 경우는 사회지식 및 추론 능력과 좀 더 관련되어 있기 때문일 수 있다. 한편, 예측과 달리 마음이론기술의 어떤 점수도 양성 및 음성 조현형차원과는 연관성이 관찰되지 않았다. 마음이론과 조현형차원 사이의 연관성은 일반인구집단을 대상으로 한 선행연구에서 관찰되었고,^{14,27,30-33)} 특히 조현형차원이 매우 심한 집단에서 그 상관성이 두드러졌다는 점에서 추론 위주의 마음이론과제 수행과 조현형차원의 상관성은 조현형인격장애에서 두드러질 것이라 가설³⁴⁾에 따르면 이 연구에서의 결과는 의외였다. 이는 조현병이라는 정신병적 장애의 마음이론 결핍에는 일반인구집단 또는 조현형인격장애와는 다른 어떤 부가적인 기전이 또 다른 중요한 역할을 하고 있을 수 있다는 것을 시사한다. 향후 대단위의 조현병 환자군을 대상으로 조현형차원과 마음이론 사이의 연관성을 탐색하는 후속 연구가 필요하다.

공감경향 및 마음이론기술과 조현형차원 및 실행기능 사이의 다른 관계를 탐색할 목적으로 분석한 결과 공감적관심의 경우 신체적 무관심뿐만 아니라 지각적일탈과도 상관성을 보였는데, 이는 자기와 세상 사이의 신체적 경계의 손상을 반영하는 지각적일탈이 정서 경험의 기원이 자기에 있는지 혹은 대상에 있는지를 귀인하는 과정(source attribution)의⁷³⁾ 오류에 일정 역할을 해서 공감적관심과 상관성을 보인 결과일 수 있다. 관점취하기 및 상상의 경우 신체적 무쾌감증과 연관성을 보였는데, 이는 제3자의 관점을 취하거나 가상 상황 속의 인물에 이입하는 데에 있어 정서경험, 특히 신체적 정서경험이 온전해야 함을 의미한다.

이 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 대부분이 첫 발병이고 20대 초반 미만이라는 점에서 비교적 초기의 젊은 조현병 환자군에서의 특성을 볼 수 있었으나, 조현병 환자군이 비교적 적은 수라는 점에서 연구 결과를 조현병 환자군 전체에 일반화하기에는 어려움이 있다. 향후 삽화 수, 나이 등에 따른 특성을 살펴볼 수 있도록 대단위의 조현병 환자군에서의 후속 연구가 필요하다. 둘째, 공감경향과 조현형차원의 측정에서 자기보고식 설문지만 사용되고 수행을 바탕으로 한 측정과 병행되지 않았기에 조현병 환자의 실제 능력 보다는 스스로의 인식이 반영된 결과라는 점을 배제할 수 없다. 셋째, 본 연구에서 대인관계 반응성척도의 측정치와 마음이론-그림이

야기 과제의 측정치가 각각 공감경향과 마음이론기술만을 독립적으로 반영한다고 볼 수 없다는 점이다. 향후 이 둘을 같은 형식이나 별개로 측정하는 측정도구가 개발되어 평가함으로써 조현병 환자에서 공감경향과 마음이론기술에 대해 차별적 손상 여부, 그리고 이 손상의 기저 심리적 구인에 대한 연구를 시행할 필요가 있다. 넷째, 대부분의 환자들이 항정신병 약물을 복용하고 있었다는 점에서 본 연구결과를 항정신병 약물에 의한 이차효과일 가능성을 배제할 수 없다는 점이다. 향후 약물 비노출 조현병 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다. 마지막으로, Stroop 검사 이외의 실행기능을 함께 측정하지 못해 총체적인 실행기능과 사회인지 사이의 관계를 살펴 보지 못했다는 점이다.

결론

이 연구 결과 초발 혹은 두 번째 삽화를 경험한 젊은 조현병 환자에서 정상대조군에 비해 공감경향 중 인지적 공감인 관점취하기와 인지적 마음이론기술은 저하되어 있으며, 공감경향 중 정서적 공감인 개인적근혹감은 상승되어 있었다. 조현병 환자에서 공감적관심은 음성 조현형차원인 신체적 무쾌감증과 유의한 연관성이 있었고, 마음이론기술 중 차례맞추기는 실행기능과 유의한 연관성이 있었다. 이는 젊은 조현병 환자에서 일차적으로 인지적 요소의 사회인지가 손상되어 있을 가능성을 시사하며, 향후 그 기저의 조현형차원, 실행기능 등과 복잡한 상관성에 대한 추가 연구의 필요성이 있음을 의미한다.

중심 단어: 공감·마음이론·사회인지·실행기능·조현병·조현형차원.

ORCID iDs

So Yeon Kim	https://orcid.org/0000-0003-1059-444X
Wanji Kong	https://orcid.org/0000-0002-9843-4178
Se Jun Koo	https://orcid.org/0000-0002-9051-8684
Hyeri Kim	https://orcid.org/0000-0002-2201-9349
Hye Yoon Park	https://orcid.org/0000-0001-9579-8112
Eunchong Seo	https://orcid.org/0000-0003-2644-266X
Eun Lee	https://orcid.org/0000-0002-7462-0144
Suk Kyoan An	https://orcid.org/0000-0003-4576-6184

REFERENCES

- 1) Shamay-Tsoory SG, Harari H, Aharon-Peretz J, Levkovitz Y. The role of the orbitofrontal cortex in affective theory of mind deficits in criminal offenders with psychopathic tendencies. *Cortex* 2010; 46:668-677.
- 2) Lawrence E, Shaw P, Baker D, Baron-Cohen S, David A. Measur-

- ing empathy: reliability and validity of the empathy quotient. *Psychol Med* 2004;34:911-919.
- 3) Langdon R, Coltheart M, Ward P. Empathetic perspective-taking is impaired in schizophrenia: evidence from a study of emotion attribution and theory of mind. *Cogn Neuropsychiatry* 2006;11:133-155.
 - 4) Premack D, Woodruff G. Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behav Brain Sci* 1978;1:515-526.
 - 5) Di Tella M, Miti F, Rita BA, Adenzato M. Social cognition and sex: are men and women really different? *Pers Individ Dif* 2020;162:110045.
 - 6) Lee SJ, Kwon JS. Empathy and schizophrenia: a review of functional neuroimaging studies. *Korean J Schizophr Res* 2006;9:49-56.
 - 7) Lee SJ, Kang DH, Kim C, Gu BM, Park J, Choi C, *et al.* Multi-level comparison of empathy in schizophrenia: an fMRI study of a cartoon task. *Psychiatry Res Neuroimaging* 2010;181:121-129.
 - 8) Davis MH. Measuring individual differences in empathy: evidence for a multidimensional approach. *J Pers Soc Psychol* 1983;44:113-126.
 - 9) Bonfils KA, Lysaker PH, Minor KS, Salyers MP. Empathy in schizophrenia: a meta-analysis of the interpersonal reactivity index. *Psychiatry Res* 2017;249:293-303.
 - 10) Bora E, Yucel M, Pantelis C. Theory of mind impairment in schizophrenia: meta-analysis. *Schizophr Res* 2009;109:1-9.
 - 11) Brüne M. 'Theory of mind' in schizophrenia: a review of the literature. *Schizophr Bull* 2005;31:21-42
 - 12) Bora E, Pantelis C. Theory of mind impairments in first-episode psychosis, individuals at ultra-high risk for psychosis and in first-degree relatives of schizophrenia: systematic review and meta-analysis. *Schizophr Res* 2013;144:31-36.
 - 13) Montag C, Neuhaus K, Lehmann A, Krüger K, Dziobek I, Heekeren HR, *et al.* Subtle deficits of cognitive theory of mind in unaffected first-degree relatives of schizophrenia patients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2012;262:217-226.
 - 14) Gooding DC, Pflum MJ. Theory of mind and psychometric schizotypy. *Psychiatry Res* 2011;188:217-223.
 - 15) Ripoll LH, Zaki J, Perez-Rodriguez MM, Snyder R, Strike KS, Boussi A, *et al.* Empathic accuracy and cognition in schizotypal personality disorder. *Psychiatry Res* 2013;210:232-241.
 - 16) Montag C, Brandt L, Lehmann A, De Millas W, Falkai P, Gaebel W, *et al.* Cognitive and emotional empathy in individuals at clinical high risk of psychosis. *Acta Psychiatr Scand* 2020;142:40-51.
 - 17) Bora E, Yucel M, Pantelis C. Theory of mind impairment: a distinct trait-marker for schizophrenia spectrum disorders and bipolar disorder? *Acta Psychiatr Scand* 2009;120:253-264.
 - 18) Frith CD, Corcoran R. Exploring, "theory of mind" in people with schizophrenia. *Psychol Med* 1996;26:521-530.
 - 19) Pickup GJ, Frith CD. Theory of mind impairments in schizophrenia: symptomatology, severity, and specificity. *Psychol Med* 2001;31:1-15.
 - 20) Barkl SJ, Lah S, Harris AWF, Williams LM. Facial emotion identification in early-onset and first-episode psychosis: a systematic review with meta-analysis. *Schizophr Res* 2014;159:62-69.
 - 21) Pilowsky T, Yirmiya N, Arbel S, Mozes T. Theory of mind abilities of children with schizophrenia, children with autism, and normally developing children. *Schizophr Res* 2000;42:145-155.
 - 22) Sarfati Y, Hardy-Bayle MC. How do people with schizophrenia explain the behaviour of others? A study of theory of mind and its relationship to thought and speech disorganization in schizophrenia. *Psychol Med* 1999;29:613-620.
 - 23) Corcoran R, Mercer G, Frith CD. Schizophrenia, symptomatology and social inference: investigating "theory of mind" in people with schizophrenia. *Schizophr Res* 1995;17:5-13.
 - 24) Raine A. The schizotypal personality questionnaire(SPQ): a scale for the assessment of schizotypal personality based on DSM-III-R criteria. *Schizophr Bull* 1991;17:555-564.
 - 25) Nelson B, Raballo A. Basic self-disturbance in the schizophrenia spectrum: taking stock and moving forward. *Psychopathology* 2015;45:301-309.
 - 26) Meehl PE. Schizotaxia, schizotypy, schizophrenia. *Am Psychologist* 1962;17:827-838.
 - 27) Henry JD, Bailey PE, Rendell PG. Empathy, social functioning and schizotypy. *Psychiatry Res* 2008;160:15-22.
 - 28) Wang Y, Neumann DL, Shum DH, Liu WH, Shi HS, Yan C, *et al.* Cognitive empathy partially mediates the association between negative schizotypy traits and social functioning. *Psychiatry Res* 2013;210:62-68.
 - 29) Thakkar KN, Park S. Empathy, schizotypy, and visuospatial transformations. *Cogn Neuropsychiatry* 2010;15:477-500.
 - 30) Barragan M, Laurens KR, Navarro JB, Obiols JE. 'Theory of mind', psychotic-like experiences and psychometric schizotypy in adolescents from the general population. *Psychiatric Res* 2011;186:225-231.
 - 31) Pflum MJ, Gooding DC, White HJ. Hint, hint: theory of mind performance in schizotypal individuals. *J Nerv Ment Dis* 2013;201:394-399.
 - 32) Sacks SA, Mamani AWD, Garcia CP. Associations between cognitive biases and domains of schizotypy in a non-clinical sample. *Psychiatry Res* 2012;196:115-122.
 - 33) Meyer J, Shean G. Social-cognitive functioning and schizotypal characteristics. *J Psychol* 2006;140:199-207.
 - 34) Bora E. Theory of mind and schizotypy: a meta-analysis. *Schizophr Res* 2020;222:97-103.
 - 35) Berger P, Bitsch F, Jakobi B, Nagels A, Straube B, Falkenberg I. Cognitive and emotional empathy in patients with schizophrenia spectrum disorders: a replication and extension study. *Psychiatry Res* 2019;276:56-59.
 - 36) Thibaudeau É, Achim AM, Parent C, Turcotte M, Cellard C. A meta-analysis of the associations between theory of mind and neurocognition in schizophrenia. *Schizophr Res* 2020;216:118-128.
 - 37) Lehto JE, Juujärvi P, Kooistra L, Pulkkinen L. Dimensions of executive functioning: evidence from children. *Br J Dev Psychol* 2003;21:59-80.
 - 38) Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol* 2000;41:49-100.
 - 39) Chan RCL, Chen EYH, Cheung EFC, Cheung HK. Executive dysfunctions in schizophrenia: relationships to clinical manifestation. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2004;254:256-262.
 - 40) Konstantakopoulos G, Oulis P, Ploumpidis D, Patrikelis P, Nikitopoulou S, Papadimitriou GN, *et al.* Self-rated and performance-based empathy in schizophrenia: the impact of cognitive deficits. *Soc Neurosci* 2014;9:590-600.
 - 41) Haker H, Rössler W. Empathy in schizophrenia: impaired resonance. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2009;259:352-361.
 - 42) Matsui M, Sumiyoshi T, Arai H, Higuchi Y, Kurachi M. Cognitive functioning related to quality of life in schizophrenia. *Prog Neuro-psychopharmacol Biol Psychiatry* 2008;32:280-287.
 - 43) Langdon R, Coltheart M, Ward PB, Catts SV. Mentalising, executive planning and disengagement in schizophrenia. *Cogn Neuropsychiatry* 2001;6:81-108.
 - 44) Ahmed FS, Miller LS. Executive function mechanisms of theory of mind. *J Autism Dev Disord* 2011;41:667-678.
 - 45) Seo E, Koo SJ, Kim YJ, Min JE, Park HY, Bang M, *et al.* Reading the mind in the eyes test: relationship with neurocognition and facial emotion recognition in non-clinical youths. *Psychiatry Investig* 2020;17:835-839.
 - 46) Brüne M. Social cognition and behavior in schizophrenia. In: Brüne M, Ribbert H, Schiefelhövel W, editors. *The Social Brain: Evolu-*

- tion and Pathology. Chichester: John Wiley;2003. p.277-313.
- 47) Brüne M. Emotion recognition, 'theory of mind', and social behavior in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2005;133:135-147.
 - 48) Happé FG. Advanced test of theory of mind: understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *J Autism Dev Disord* 1994;24:129-154.
 - 49) Buck BE, Healey KM, Gagen EC, Roberts DL, Penn DL. Social cognition in schizophrenia: factor structure, clinical and functional correlates. *J Ment Health* 2016;25:330-337.
 - 50) Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol* 1935;18:643-662.
 - 51) First MB, Spitzer RL, Gibbon M, Williams JB. Structured clinical interview for DSM-IV axis I disorders: Non-Patients Edition (SCID-I/P), Version 2. New York: New York State Psychiatric Institute Biometric Research;1996.
 - 52) First MB, Spitzer RL, Gibbon M, Williams JB. Structured clinical interview for DSM-IV axis I disorders: Patients Edition (SCID-I/P), Version 2. New York: New York State Psychiatric Institute Biometric Research;1996.
 - 53) Kang I, Kee S, Kim SE, Jeong B, Hwang JH, Song JE, *et al.* Reliability and validity of the Korean-version of Interpersonal Reactivity Index. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 2009;48:352-358.
 - 54) Lee SB, Koo SJ, Song YY, Lee MK, Jeong YJ, Kwon C, *et al.* Theory of mind as a mediator of reasoning and facial emotion recognition: Findings from 200 healthy people. *Psychiatry Investig* 2014; 11:105-111.
 - 55) Chapman LJ, Chapman JP, Kwapil TR, Eckblad M, Zinser MC. Putatively psychosis-prone subjects 10 years later. *J Abnorm Psychol* 1994;103:171-183.
 - 56) Chapman L, Chapman J. Revised physical anhedonia scale. Madison: University of Wisconsin;1978.
 - 57) Eckblad M, Chapman L, Chapman J, Mishlove M. The Revised Social Anhedonia Scale. Madison: University of Wisconsin;1982.
 - 58) Chapman LJ, Chapman JP, Raulin ML. Body-image aberration in schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 1978;87:399-407.
 - 59) Eckblad M, Chapman LJ. Magical ideation as an indicator of schizotypy. *J Consult Clin Psychol* 1983;51:215-225.
 - 60) Seo E, Bang M, Lee E, An SK. Aberrant tendency of noncurrent emotional experiences in individuals at ultra-high risk for psychosis. *Psychiatry Investig* 2018;15:876-883.
 - 61) Lee SY, Bang M, Kim KR, Lee MK, Park JY, Song YY, *et al.* Impaired facial emotion recognition in individuals at ultra-high risk for psychosis and with first-episode schizophrenia, and their associations with neurocognitive deficits and self-reported schizotypy. *Schizophr Res* 2015;165:60-65.
 - 62) Montag C, Heinz A, Kunz D, Gallinat J. Self-reported empathic abilities in schizophrenia. *Schizophr Res* 2007;92:85-89.
 - 63) Achim AM, Ouellet R, Roy M, Jackson PL. Assessment of empathy in first-episode psychosis and meta-analytic comparison with previous studies in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2011;190:3-8.
 - 64) Lysaker PH, Hasson-Ohayon I, Kravetz S, Kent JS, Roe D. Self perception of empathy in schizophrenia: emotion regulation, insight, and symptoms predict degree of self and interviewer agreement. *Psychiatry Res* 2013;206:146-150.
 - 65) Bora E, Gökçen S, Veznedaroglu B. Empathic abilities in people with schizophrenia. *Psychiatry Res* 2008;160:23-29.
 - 66) Bonfils KA, Lysaker PH, Minor KS, Salyers MP. Affective empathy in schizophrenia: a meta-analysis. *Schizophr Res* 2016;175:109-117.
 - 67) Shamay-Tsoory SG, Shur S, Harari H, Levkovitz Y. Neurocognitive basis of impaired empathy in schizophrenia. *Neuropsychol* 2007;21:431-438.
 - 68) Lee KH, Farrow TFD, Spence SA, Woodruff PWR. Social cognition, brain networks and schizophrenia. *Psychol Med* 2004;34:391-400.
 - 69) Majorek K, Wolfkühler W, Küper C, Saimeh N, Juckel G, Brüne M. "Theory of mind" and executive functioning in forensic patients with schizophrenia. *J Forensic Sci* 2009;54:469-473.
 - 70) Kállai J, Rózsa S, Hupuczai E, Hargitai R, Birkás B, Hartung I, *et al.* Cognitive fusion and affective isolation: blurred self-concept and empathy deficits in schizotypy. *Psychiatry Res* 2019;271:178-186.
 - 71) Lee SY, Bang M, Kim KR, Lee MK, Park JY, Song YY, *et al.* Impaired facial emotion recognition in individuals at ultra-high risk for psychosis and with first-episode schizophrenia, and their associations with neurocognitive deficits and self-reported schizotypy. *Schizophrenia Res* 2015;165:60-65.
 - 72) Seo E, Park HY, Park K, Koo SJ, Lee SY, Min JE, *et al.* Impaired facial emotion recognition in individuals at ultra-high risk for psychosis and associations with schizotypy and paranoia level. *Front Psychiatry* 2020;11:577.
 - 73) Shanton K, Goldman A. Simulation theory. *Cogn Sci* 2010;1:527-538.