

우울한 사람의 시간은 느리게 가는가?*

고선규 강 준 고영건**

고려대학교 심리학과

본 연구의 목적은 시간양분분할과제를 실시하여 우울감이 시간 지각에 미치는 영향을 확인하는 것이다. CES-D척도를 이용하여 104명의 대학생 집단을 우울 정도에 따라 네 집단으로 분류한 후 분노, 행복, 중립 얼굴자극을 사용하여 시간양분분할과제를 실시하였다. 자극은 400ms에서 1600ms사이의 7개 시간 조건으로 제시되었으며 참가자들은 각 시행에서 자극의 제시 시간을 판단하여 '길다' 혹은 '짧다'로 반응하였다. 정서가를 띤 자극이 주어졌을 때 자극 제시 시간과 정서가 사이의 상호작용효과가 유의미하게 나타나 일부 시간조건에서 정서 자극이 주어질 때 시간의 흐름을 실제보다 빠르게 지각하는 현상이 나타났고, 중립 자극 제시 조건에서 우울증 의심 집단과 정상 집단의 시간양분점(BP)이 유의미한 차이를 나타내어 우울한 사람들이 시간의 흐름을 실제보다 느리게 지각하는 경향이 나타났다. 또한 우울한 사람의 시간 지각 변화가 분노 자극에 대해 선택적으로 일어난다는 점과, 그 차이가 긴 시간조건에서 두드러진다는 점을 발견함으로써, 우울증 환자의 시간 지각 왜곡이 특정 상황에서 제한적으로 일어날 수 있음을 확인하였고, 그러한 왜곡이 각성 수준 저하에 의한 내적 시계의 속도감소 때문임을 보여주는 결과를 얻었다.

주요어: 시간지각, 우울, 시간양분분할과제, 내적 시간 모형, 각성 수준, 시간 양분점

물리적인 시간은 늘 일정한 속도로 흘러가는 반면, 의식된 시간, 즉 심리적으로 경험하는 시간의 흐름은 가변적이며 다분히 상대적이다. 시간의 이러한 양면성에 주목한 고대 그리스인들은 물리적인 시간을 크로노스(Chronos) 그리고 주관적으로 지각된 시간을 템푸스(Tempus)라고 부름으로써 이 둘을 구분해 왔다(Klein, 1995).

인간의 시간 지각 과정은 오랫동안 심리학적 탐구의 대상이 되어 왔다. Mach(1860)가 'Weber의 법칙'을 인간의 시간 지각 연구에 최초로 적용한 이래 다양한 정

신물리학적 접근이 이루어졌으며, 20세기 말에는 Gibbon, Church, 및 Meck(1984)이 인간의 시간 지각에 대한 인지과정모형을 제안하였다. 뿐만 아니라, 최근에는 그에 상응하는 신경생리학적 기제가 확인됨으로써(Gibbon, Malapani, Dale, & Gallistel, 1997; Matell & Meck, 2004; Buhui & Meck, 2005), 인간의 시간 지각 매커니즘을 어느 정도 설명할 수 있게 되었다.

인지 과정은 정서 상태에 큰 영향을 받는다(Ohman, Esteves, & Flykt, 2001; Phelps, 2006), 따라서 인간의 시간 지각 과정을 일종의 인지 과정으로 본다면, 다른

* 본 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(중견연구자지원사업)을 받아 수행된 연구임(No. 2009-0083944).

** 교신저자 : 고영건, 서울시 성북구 안암동 5가 126-1, 고려대학교 심리학과, Fax : 02-3290-2662
E-mail: elip@korea.ac.kr

*** 실험에 도움을 준 이태호에게 감사드립니다.

인지 과정들과 마찬가지로 정서의 영향을 받을 것이라고 추측할 수 있다. 하지만 정서가 시간 지각에 미치는 영향에 대해서는 아직 분명하게 밝혀지지 않은 부분이 많다. 정서가 시간 지각에 미치는 영향을 다룬 몇몇 초기 연구들은 표준화되지 않은 정서 자극의 사용이나 실험절차 상의 방법론적인 문제로 인해 비 일관적인 결과들을 보고하고 있다. 한 예로 시간 지각에 관한 초기 연구 중 하나인 Orme(1969)은 통증이나 스트레스가 시간의 흐름을 과소추정 하도록 하여 시간이 실제보다 천천히 흐르는 것처럼 느끼게 만든다고 보고하였다. 반면, 다른 학자들은 정서적인 사건이 시간의 흐름을 과대추정하게 만든다고 주장하였다(Thayer & Schiff, 1975; Watts & Sharrock, 1984). 최근에는 초기 연구들에서의 방법론적인 한계를 극복하기 위해 보다 정교한 실험 절차의 도입, 정서 자극의 세분화, 그리고 표준화된 정서 자극 사용 등을 통해 정서와 시간 지각 간 관계에 대해 한층 더 체계적인 접근이 이루어지고 있다(Droit-Volet & Meck, 2007).

만일 사람들이 정서 상태에 따라 시간의 흐름을 다르게 지각한다면(Droit-Volet & Meck, 2007; Droit-Volet & Gil, 2009), 기분 장애를 겪는 사람들은 정상 집단과 시간지각에서 차이를 보일 것이다. 실제로 Mezey와 Cohen(1961)의 임상 기록은 매 시간이 마치 일 년처럼 느껴진다거나 시간이 끔찍할 정도로 천천히 흘러간다는 등 우울증 환자들이 호소하는 시간 지각의 변화를 생생하게 기술하고 있다. 기분 장애 환자의 시간 지각 왜곡은 실증적 연구에서도 확인되었는데, 정상인 대조군과 우울증 환자군, 그리고 조증 환자군의 시간지각을 비교한 실험(Bschor, Bauler, Lewitzka, Skerstupetit, Müller-Oerlinghausen, & Baethge, 2004)에서 우울증 환자들은 정상인에 비해 시간이 천천히 흐르는 것으로 지각하는 반면, 조증 환자들은 정상인에 비해 시간이 빠르게 흘러가는 것처럼 지각하는 것으로 나타났다.

여러 연구들이 정서 상태에 따른 시간지각의 변화를 지지하고 있지만, 정서 상태가 구체적으로 어떤 과정을 통해 시간 지각에 영향을 미치는가에 대해서는 아직까지 일치된 견해가 존재하지 않는다. 본 연구에서는 내적 시간 모형을 중심으로 인간의 시간 지각 기

를 설명하는 모형을 개괄한 다음, 시간양분 분할과제를 이용하여, 우울한 사람과 그렇지 않은 사람 사이에 시간 지각의 차이가 존재하는지 검증하고, 그 차이가 우울한 사람의 어떠한 특성에서 기인하는지 살펴볼 것이다.

내적 시간 모형(Internal-Clock Model)

내적 시간 모형(Internal-Clock Model)

Gibbon, Church, 및 Meck(1984)은 정보 처리 패러다임에 기초하여 내적 시간 모형(Internal-Clock Model; ICM)을 제시하였다. 내적 시간 모형은 그림 1에 제시되어 있는 바와 같이 시계(clock) 단계, 기억(memory) 단계, 의사-결정(decision-making) 단계의 세 부분으로 이루어져 있다.

시계 단계는 일정한 속도로 펄스를 방출하는 조율기(pacemaker)와 펄스의 개폐 여부를 통제하는 스위치(mode switch), 그리고 일정 기간 동안 발생한 펄스의 수를 저장하는 축적기(accumulator)로 구성된다. 이러한 구성에서 조율기(pacemaker)를 통해 생성되는 펄스가 바로 시간 표상을 위한 원재료 역할을 하게 된다. 어떤 사건에 대한 시간 측정이 시작되면, 스위치에 주의 자원이 할당되고 스위치가 닫히면서 조율기에서 생성된 펄스가 축적기에 쌓이기 시작한다. 사건이 종료되면, 스위치로부터 주의 자원이 회수되면서 스위치가 열리고 축적기에 펄스가 축적되는 과정이 멈춘다. 이러한 과정을 통해 축적기는 일정 시간간격동안 입력된 펄스의 수를 합산하여 시간의 흐름을 가능하게 된다. 이 때 사건이 긴 시간에 걸쳐 일어날수록 더 많은 펄스가 축적되며 따라서 시간 간격이 길다고 가능하게 된다.

다음으로 기억 단계에서는 참조 기억 속에 저장되어 있는 시간 간격의 표본들을 작업 기억으로 불러들여 축적기에 의해 가능된 시간 간격과 비교한다. 시간 간격의 표본들이란, 1초 혹은 1시간 등 물리적인 시간에 대한 개인 나름의 주관적인 내적 표상을 뜻한다. 마지막으로 결정 단계에서는 기억 단계에서 이루어진 비교의 결과를 바탕으로 시간의 길이에 대한 최종적인 판단을 내린다.

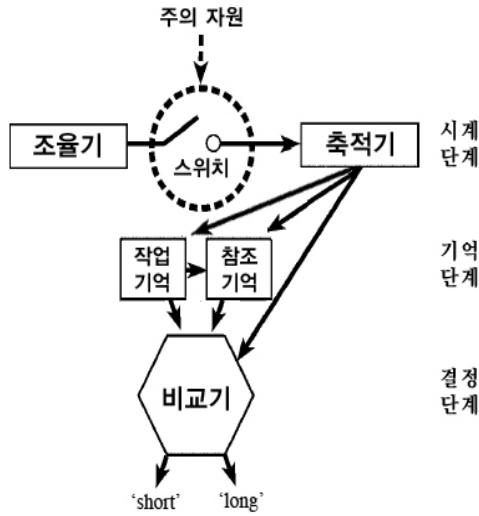


그림 1. 내적 시간 모형(Gibbon et al., 1984)

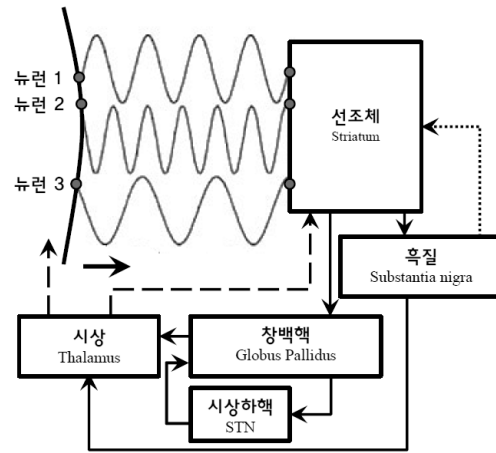


그림 2. 신경생물학적 시간 지각 모델(Droit-Volet & Meck, 2007; Gorwood, 2010 으로부터 재 구성)

신경생물학적 모형(Neurobiological Model)

내적 시간모형은 인간의 시간 지각 과정을 성공적으로 설명하고 있지만, 시간 지각 매커니즘이 주의, 기억, 의사결정 등 기존의 인지기능과 어떻게 다른지 명확히 설명하지 못한다(Lewis & Miall, 2006; Karmarkar & Buonomano, 2007). Matell과 Meck(2004)이 제안한 선조체 리듬 빈도 모형 (Striatal Beat Frequency Model: SBF)은 내적 시간모형의 신경생물학적 기제를 밝힘으로써 이러한 제한점을 극복하고 있다. 선조체 리듬 빈도 모형에 따르면, 시간 지각에 관여하는 일련의 피질 뉴런 집단이 존재하는데, 서로 다른 진동수를 가진 이들 뉴런의 진동은 시간 측정의 대상이 되는 사건이 시작되는 시점과 끝나는 시점에 서로 동조(synchronize)한다. 동조란 내적 시간모형에서 스위치에 주의 자원이 부여되는 단계에 해당하는데, 동조가 일어나면 선조체의 돌기신경세포가 피질로부터 입력되는 이러한 진동 패턴을 감지하여 뉴런들의 진동이 동조되는 지점 사이의 간격을 통해 시간을 지각하게 된다. 이러한 방식으로, 선조체는 피질의 진동 뉴런이 생성한 시간 부호를 인식하게 되고, 이를 기준에 기억하고 있는 시간 정보와 비교함으로써 최종적으로 시간을 지각한다.

시간 지각의 변화

내적 시간 모형과 선조체 리듬 빈도 모형에 따르면 사람의 시간 지각은 크게 각성 수준과 가용한 주의 자원의 양이 변함에 따라 변화한다(Droit-Volet & Meck, 2007). 내적 시간 모형에 따르면 주관적 시간 지각은 조율기에서 방출되어 축적기에 축적된 펄스의 수를 근거로 이루어진다. 즉, 축적기에 단위 시간당 펄스가 더 많이 축적될수록, 시간 간격은 더 길게 지각되는 것이다(Meck, 2003). 이러한 주관적인 시간 지각은 조율기에 해당하는 진동 뉴런의 펄스 방출 속도 변화에 의해 달라지는데, 진동 뉴런의 펄스 방출 속도는 각성 수준의 변화에 영향을 받는다. 만약 스트레스 하에 있거나(Meck, 1983), 코카인 또는 메타암페타민같은 향정신성 약물을 투약한 상황(Drew, Farihurst, Malapani, Horvitz, & Balsam, 2003; Rammsayer, 1997, 1999)에서는 증가된 각성 수준이 조율기의 펄스 방출 속도를 증가시켜 동일한 물리적 시간 단위 동안 축적기에 더 많은 펄스를 축적해 시간이 실제보다 더 빠르게 흐르는 것처럼 느끼게 된다(Angrelli, Cherubini, Pavese, & Manfredini, 1997; Droit-Volet, Brunot, & Niedenthal, 2004). 마찬가지로 원리로 할로페리돌과 같이 각성 수준을 저하시키는 약물을 투약하면 조율기의 단위 시간당

펄스 방출 수가 줄어들면서 참가자들이 시간 길이를 실제보다 짧게 느끼게 된다(Meck, 1996; Buhusi & Meck, 2005). 각성 수준 증가로 인한 시간 지각 변화는 전기 쇼크를 이용하여 인위적으로 각성 수준을 증가시킨 동물 연구에서도 확인된 바 있다(Meck, 1983). 각성 수준의 변화로 인해 조율기의 펄스 방출 속도가 바뀌고, 그로 인해 시간 지각이 영향을 받는다는 가설을 시계-속도 가설이라고 한다.

주의 자원 역시 주관적인 시간 지각에 영향을 준다. 내적 시간 모형에 따르면, 시간 지각은 스위치의 개폐 여부, 즉 시간 간격을 가늠하기 시작하는 시점과 끝나는 시점에 대한 결정에 따라서 달라지게 된다(Meck, 1983; Penney, Holder, & Meckl 1996). 따라서 스위치에 충분한 주의 자원을 할당할 수 있을 때는 스위치가 적절히 닫힘으로써 정상적으로 시간 지각이 이루어지지만, 충분한 주의 자원을 할당할 수 없을 때는 스위치가 닫힌 상태와 열린 상태 사이를 오가며 동요하게 된다(Lustig & Meck, 2001; Droit-Volet, 2003; Penny, Meck, Roberts, & Gibbon, 2005). 이처럼 주의 자원 부족으로 인한 스위치의 동요가 조율기(pacemaker)에서 생성된 펄스가 축적기에 제대로 도달하지 못하게 함으로써 시간 지각의 왜곡을 일으킨다고 보는 가설을 주의 가설이라고 한다.

선조체 리듬 빈도 모형에 따르면 내적 시간이 흐르는 속도는 선조체에 입력되는 피질의 진동이 도파민에 의해 조절됨으로써 변화한다(Meck, 2006; Hinton & Meck, 2004; Matell, Meck, & Nicolelis, 2003). 흑질에서 출발한 도파민 입력과 되먹임 회로는 시냅스 회로의 활성을 강화시키거나 약화시킴으로써 시간 지각을 변화시키는데, 도파민은 각성 수준을 변화시킬 뿐 아니라(Robbins, 1997; Jones, 2003), 주의 조절에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Nieoullon, 2002).

시간 지각과 정서

시간 지각에 정서가 미치는 영향

Angrilli 등(1997)은 정서적 요소가 주의 자원의 변화, 각성 수준의 변화, 그리고 정서가 자체영향에 의해 시간 지각에 영향을 미친다고 제안하였다. 기존의 연

구들은 정서 자극을 처리할 때는 단위 시간당 처리할 수 있는 시간 단위의 수가 줄어들면서 시간의 흐름을 과소추정하게 되고 그로 인해 시간이 천천히 흐르는 것처럼 느끼게 된다고 설명한다(Thomas & Weaver, 1975; Zakay, 1992; 1993a; 1993b; Zakay & Yehoshua, 1989). 정서 자극은 다른 자극보다 우선적으로 주의를 끄는 경향이 있기 때문에(Koster, Crombez, Van Damme, Verschuere, & DeHouwer, 2004), 정서 자극을 처리하는 동안 다른 인지 과제를 처리하는데 사용할 수 있는 주의 자원은 부족해진다(Harris & Pashler, 2004). 따라서 정서 자극이 제시되면 시간 지각 처리에 주의 자원을 충분히 할당하지 못하게 되어 시간이 천천히 흐르는 것처럼 느껴진다(Fortin, 2003; Buhusi & Meck, 2006; Meck & MacDonald, 2007). 이를 내적 시간 모형에 따라 살펴보면, 주의 자원이 부족해지면서 스위치 개폐에 충분한 주의를 기울이지 못하여 조율기에서 방출하는 펄스가 축적기에 제대로 전달되지 못하고(Lustig & Meck, 2001; Droit-Volet, 2003; Penny et al., 2005), 결과적으로 시간의 흐름을 실제 경과한 시간보다 과소평가하게 되는 것이다. 시간 지각의 왜곡에 있어 주의 자원의 영향을 뒷받침하는 증거는 뇌파 실험에서도 나타난다. Gan, Wang, Zhang, Li, 그리고 Luo (2009)의 연구에 따르면, 정서 자극에 대한 시간 평가과제에서 P160과 P240이 확인되었는데, 이는 정서적 자극에 대한 주의 편향이 시간 지각을 위해 사용될 수 있는 주의 자원을 감소시킨다는 사실을 신경생리학적으로 뒷받침하는 증거이다.

각성 수준의 변화 역시 인간의 시간 지각에 영향을 미친다. 높은 각성 수준 하에서 부정적인 정서 자극들은 자동적으로 인간의 생존과 관련된 방어체계를 활성화 시키는데 (Ledoux, 2000; Ohman, Lundqvist, & Esteves, 2001), 그 과정에서 시간 지각의 변화를 일으킨다. 즉, 싸움-도주와 같은 즉각적인 행동적 반응을 일으키기 위해 교감 신경계가 활성화되고, 이것이 각성 수준을 높여 내적 시계를 가속시킴으로써 시간이 실제보다 빠르게 흐르는 것처럼 느끼게 하는 것이다(Buhusi & Meck, 2006). 반대로 낮은 각성 수준 하에서는 다시 주의 요소가 지배적인 영향을 미치는데, 부정적 정서 자극이 주어지면 장면 그 자체를 처리하는

데 많은 주의를 빼앗겨 상대적으로는 시간 지각 과정에 충분한 주의를 할당할 수 없게 되면서 실제보다 시간이 천천히 흐르는 것처럼 느끼게 된다(Buhusi & Meck, 2006).

정서가가 시간 지각에 미치는 영향에 대한 연구 역시 다양하게 이루어져 왔다(Droit-Volet et al, 2004; Effron, Miedental, Gil, & Droit-Volet, 2006; Gil, Niedenthal, & Droit-Volet, 2007). Langer, Wapner, 그리고 Werner(1961)는 참가자가 위협적인 정서를 느낄 때 중립 조건보다 시간이 천천히 흐르는 것처럼 지각한다고 보고하였다. Thayer와 Shiff(1975)의 연구에서도 사회적 상황에서 참가자들은 친근한 얼굴 표정을 하고 있는 파트너보다 화난 얼굴 표정을 하고 있는 파트너와 눈을 맞출 때 시간이 훨씬 더 길게 느껴진다고 지각하였다. 하지만 기존의 연구들은 정서가 이외의 주의나 각성 수준에 대한 통제가 적절히 이루어지지 않아 시간 지각에 변화가 일어났다고 하더라도 이를 정서가 자체의 영향으로 해석하기는 어려웠다(Droit-Volet & Meck, 2007). 이러한 한계점을 보완하기 위해 최근의 연구들은 IADS(International Affective Digital Sounds system)나 IAPS(International Affective Picture System)처럼 정서가(긍정/부정)와 각성 수준(고각성/저각성)에 있어 표준화 된 자극을 주로 사용하고 있다(Bradley & Lang, 1999; Lang, Bradley, & Cuthbert, 2005). Angrilli 등(1997)이 IAPS를 사용하여 실시한 실험에서는 정서가의 독립적인 효과는 발견되지 않았지만, 정서가와 각성 수준 사이의 상호작용이 발견되었다. 높은 각성 수준 하에서 부정적인 정서가를 띄는 장면은 그 지속 시간이 실제보다 길게, 긍정적인 정서가를 띄는 장면은 실제보다 짧게 지각되었으며, 낮은 각성 수준 하에서는 반대로 긍정적인 정서가를 띄는 장면이 실제보다 길게, 부정적인 정서가를 띄는 장면이 실제보다 짧게 지각되는 반대의 결과가 나타났다. 특별히 높은 각성 수준에서 부정적인 장면에 대한 과대 시간 추정은 2초의 시간 간격에서만 나타났으며, 더 긴 시간 간격에서는 관찰되지 않았다. 청각 자극을 이용한 연구에서도 유사한 결과가 도출되었는데, IADS를 사용하여 2초에서 6초의 시간 간격에 대한 시간 추정을 하도록 했을 때, 참가자들은 정서가를

띄는 청각 자극과 중립적인 청각 자극이 동일한 시간동안 제시되었을 때, 정서가를 띄는 자극이 더 길게 제시된 것으로 인식하였으며, 동일한 각성 수준일 경우 부정적인 소리를 긍정적인 소리보다 더 길게 지각하였다(Noulhiane, Mella, Samson, Ragot, & Pouthas, 2007). 이 때 정서가 시간 지각에 미치는 효과는 Angrilli 등(1997)의 연구와 마찬가지로 2초의 시간 간격에서 가장 크게 나타났다.

우리가 경험하는 정서의 상당 부분은 사회적 맥락에서 발생하며, 타인과의 상호작용과정에서 지각된 상대방의 정서는 관찰자에게도 정서적 반응을 유발한다. 따라서 표준화된 정서 자극에서 한 걸음 더 나아가서 정서 표정을 사용하면 실제 생활 장면과 유사한 조건 하에서 정서가 시간 지각에 미치는 영향을 알아볼 수 있다. Droit-Volet 등(2004)은 분노, 행복, 슬픔의 세 가지 얼굴 표정을 사용하여 정서 표정이 시간 지각에 미치는 영향을 알아보았다. 이들의 연구에서는 시간양분분할과제를 사용하여 중립적인 얼굴과 정서적 얼굴 표정에 대한 시간 지각을 비교하였는데, 참가자들은 실제로는 두 자극이 동일한 시간동안 제시되었음에도 불구하고, 분노 표정이 중립 표정보다 더 길게 제시되었다고 지각하였다. Droit-Volet와 Rattat(2007)은 이러한 결과를 아동과 성인 집단을 대상으로 검증하였는데, 분노 표정에 대한 시간 지각 편향이 3세부터 시작된다는 점을 발견하였다. 이는 정서가를 가진 얼굴 표정에 대한 시간 지각 편향이 사회적 적응과 관계된 발달적 함의를 가질 가능성을 시사한다(Gil et al, 2007).

우울한 사람들의 시간 지각 변화

우울증 환자들은 종종 시간이 끔찍할 정도로 느리게 흘러간다고 호소한다. 여러 연구들이 우울한 사람들에게 나타나는 이러한 시간 지각의 변화를 보고해 왔다(Blewett, 1992; Hoffer & Osmond, 1962; Kitamura & Kumar, 1982; Wyrick & Wyrick, 1977). 일부 초기 연구들(Bech, 1975; Hawkins, French, Crawford, & Enzle, 1988; Kitamura & Kumar, 1984)은 우울한 사람과 대조군 사이에서 시간 지각에 있어서의 차이를 확인하는데 실패하기도 했지만, 다수의 연구들이 우울 수준에 따라 시간 지각 판단이 달라진다는 결과를 보

고하고 있다(Tysk, 1984; Kuhs, Hermann, Kammer, & Tolle, 1991; Sevigny, Everett, & Grondin, 2003; Bschor et al, 2004).

참가자에게 1초(Tysk, 1984) 혹은 10초(Kuhs et al., 1991)를 셈하도록 했을 때, 우울증 환자들은 대조군에 비해 시간을 셈하는 속도가 느렸고 그 결과 실제로 흐른 시간을 과소 추정하여 시간이 실제로보다 천천히 흐르는 것처럼 지각하였다. Bschor 등(2004)은 8초, 43초, 109초로 구성된 시간 추정 과제를 통해 우울증 환자와 조증 환자, 정상인들의 수행을 비교하였는데, 조증 환자들의 경우 시간이 실제로보다 빠르게 흐르는 것으로 지각하였으며, 우울한 사람과 정상 집단사이에서는 차이가 나타나지 않았다(Bschor et al, 2004). 하지만 이들 연구에 사용된 시간 간격은 대부분 2초 이상으로 참가자가 나름대로의 시간 셈(time counting)전략을 사용하기에 충분한 시간이라는 문제점을 가진다. 시간 셈 전략에는 정신운동반응이 관여하는데, 정신운동반응의 지체는 우울증의 주요 증상 중 하나이다(American Psychiatric Association, 2000). 따라서 이 같은 방법을 사용할 경우 우울한 참가자들이 시간이 실제로보다 천천히 흐르는 것처럼 느끼는 이유가 시간 지각의 왜곡 때문인지 정신운동반응의 지체 때문인지 변별하기 어렵다(Gil & Droit-Volet, 2009). 최근 연구들은 이러한 문제점을 보완하기 위하여 시간을 셈하도록 하는 대신 다양한 시간 간격에 대한 변별이나 판단 과제를 사용하고 있다(Bschor et al., 2004; Gil & Droit-Volet, 2009; Sevigny et al., 2003).

내적 시간 모형에 따르면, 각성 수준과 주의 자원 모두가 시간 지각의 변화를 가져올 수 있으며, 이는 우울 증상으로 인한 주의 자원 감소와 각성 수준의 저하가 모두 시간 왜곡에 영향을 끼칠 수 있음을 시사한다(Gorwood, 2010). 우울에 따른 주의 자원 감소와 각성 수준 저하 중 어느 것이 시간 지각의 변화를 가져오는가에 대해서는 상반된 견해가 존재한다. Sevigny 등(2003)의 경우, 시간변별과제에서 우울집단과 정상 집단 사이에 나타난 차이를 인지적 자원의 부족 때문이라고 주장하는 반면, Gil과 Droit-Volet(2009)는 시간 양분분할과제에서 나타난 우울 집단의 시간지각 변화를 각성 수준 저하로 인한 결과라고 설명한다.

우울한 사람의 시간 지각 변화는 각성 수준의 저하로 인해 내적 시계의 작동 속도가 느려졌기 때문(시계-속도 가설)일수도 있지만, 우울에 따른 주의 자원 부족 때문에 시간 지각에 충분한 주의 자원을 할애하지 못했기 때문일 수도 있다(주의 가설). 따라서 이러한 요인들 중 어느 것이 우울한 사람의 시간 지각 왜곡에 결정적인 영향을 미치는지, 그리고 이들 요인간의 상호작용은 어떠한지 체계적으로 살펴볼 필요가 있으며, 본 연구에서는 스칼라 시간 이론(Gibbon 등, 1997; Gibon, Church, Meck, 1984)에 근거하여 두 가설 중 어느 쪽이 옳은지, 즉 우울 증상에 따른 각성 수준 저하와 주의 자원 감소 중 어느 쪽이 시간 지각 왜곡에 결정적인 영향을 미치는지 살펴보고자 한다.

스칼라 시간 이론에 따르면, 일정한 길이의 시간을 지각하는 과정에서 나타나는 변화가 각성 수준의 변화로 인한 것이라면, 그 효과는 양분 함수의 기울기 상에서 짧은 시간 조건에 비해 긴 시간 조건에서 상대적으로 더 크게 나타나야 한다. 반면에, 주의 자원이 시간 지각의 변화를 일으키는데 주요한 역할을 하는 경우, 그 효과는 양분 함수의 절편에 영향을 주기 때문에, 짧은 시간 조건과 긴 시간 조건 간 차이를 나타내지 않고 전체 시간 조건에서 일정한 효과를 나타내야 한다(Droit-Volet & Wearden, 2001; Wearden et al, 2007) 따라서 시간양분분할과제에서 얻어진 정신물리 함수를 통해 시계-속도 가설과 주의 가설 중 어느 것이 옳은지 수학적으로 검증할 수 있다(Buhusi & Meck, 2006; Wearden, Norton, Martin, Montford-Bebb, 2007).

마찬가지로 스칼라 시간 이론에 근거하여 유사한 접근을 취한 Gil과 Droit-Volet(2009)의 연구는 우울한 사람들에게서 나타나는 시간 지각의 변화가 내적 시계의 속도 저하 때문임을 지지한다. 하지만 이들의 연구는 BDI점수에 따라 분류된 건강한 대학생 자원자들을 대상으로 이루어져, 임상적 수준의 우울이 시간지각에 미치는 효과를 대표한다고 보기 어렵다. Beck과 Beamesderfer(1974)에 따르면, BDI 점수 16점 이상을 주요우울장애에 해당하는 심각한 우울을 겪는 집단으로 분류할 수 있는데, Gil과 Droit-Volet(2009)의 연구에서는 BDI 16점 이상을 받은 참가자가 3명에 불과했

고, 분석 과정에서도 중등도의 우울 집단과 함께 다루어졌다. 본 연구에서는, 역학 연구에 사용되는 CES-D를 실시한 다음, 절단점 이상의 점수를 받아 주요 우울 장애가 의심되는 집단을 충분히 포함함으로써 임상적 수준의 우울이 시간지각에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

방 법

연구대상

우울 증상이 시간 지각에 미치는 영향을 알아보기 위해서는 임상적인 우울증 환자들을 대상으로 연구를 진행하는 것이 가장 바람직하다. 그러나 우울증 임상 집단의 경우 대부분 약물 치료를 받고 있으며, 항우울제는 신경전달물질에 영향을 끼쳐 시간 지각의 변화를 일으키므로 실제 임상 집단을 대상으로 한 연구에는 어려움이 있다. 이러한 한계 때문에 우울증 임상 집단을 사용한 연구는 Bschor 등(2004)의 연구 밖에 없으며 나머지 연구들은 정상 집단에서 우울 점수가 높은 집단을 우울 집단으로 사용해 왔다. 본 실험에서도 서울 소재 K대학에서 심리학 관련 교양과목을 수강하는 대학생 104명을 대상으로 연구를 진행하였다. 참가자들 중 남학생은 35명, 여학생은 69명이며, 평균 연령은 21.66세($SD=2.69$)이다. 참가자들을 CES-D 점수에 근거하여 정상, 경도 우울, 중등도 우울, 우울증 의심 집단의 4개 집단으로 분류하였다(신승철 외, 1991; 조맹제, 김계희, 1993). 그 결과 정상 집단 37명(남:11명, 여:26명)과 경도 우울 집단 27명(남: 10명, 여: 17명), 중등도 우울 집단 12명(남: 6명, 여:6명), 우울증 의심 집단 28명(남:8명, 여:20명)이 실험에 참가하였으며 집단 간 나이와 학력에서 유의한 차이가 없었다.

측정도구

본 연구에서는 참가자들의 우울 수준을 측정하기 위하여 한국판 CES-D척도를 사용하였다. 그리고 임상적 수준의 우울 장애 환자는 정서 지능의 저하를 나타내며(Downey, Johnston, Hansen, Schembri, Stough,

Tuckwell, & Schweitzer, 2008), 불안장애와의 높은 공병률을 보인다는 선행연구들(Kessler, Berglund, Demler, Jin, Koretz, Merikangas, Rush, Walters, & Wang, 2003; Melartin, Rytsala, Leskela, Lestela-Mielonen, Sokero, & Isometsa, 2002)에 근거하여, 본 연구에서는 한국판 CES-D척도로 분류된 우울 집단들에 대한 분류의 타당성을 확인하기 위해, 한국판 특성 메타 기본 척도와 상태-특성 불안척도 중 상태불안 소척도를 사용하였다.

한국판 CES-D 척도(Center for Epidemiological Studies Depression Scale, short form)

CES-D는 일반인들의 우울 역학 연구를 위해 Radloff(1977)가 미국 정신보건 연구원에서 개발된 도구로 역학 연구에서 가장 널리 사용되는 우울증의 일차 선별 도구이다. 이 도구는 임상적 우울증 환자 외에도 일반인의 우울 경험을 보다 용이하게 측정하기 위하여 개발되었는데(전경구, 권기덕, 김상기,1999), 본 연구에서는 신승철 등(1991)이 한국어로 번안한 척도를 사용하였다. CES-D는 총 20개의 문항으로 구성되어 있으며, 지난 일주일 동안의 경험을 바탕으로 각 문항에 대해 0~3점까지로 응답하도록 되어 있다. 총점은 0~60점의 범위를 가지며 4,8,12,16번 문항은 역방향으로 채점된다. CES-D 점수가 높을수록 우울 정도가 심함을 나타내며, CES-D의 국내 사용을 위한 표준화 연구들(신승철 외, 1991; 조맹제, 김계희, 1993)은 16점 미만을 정상으로, 16점 이상 20점 이하를 경미한 우울 증상으로, 21점 이상 24점 이하를 중등도의 우울로, 25점 이상을 임상적으로 의미 있는 중증의 우울로 볼 수 있는 구분점으로 제시하였다. 본 연구에서 척도의 내적 일치도(Cronbach's α) 계수는 .88이었다.

한국판 특성 메타 기본 척도(The Korean version of Trait Meta-Mood Scale)

TMMS는 지각된 정서 지능 혹은 정서적 유능성을 평가하는 척도로 Salovey, Mayer, Goldman, Turvey, & Palfai(1995)이 제작하였고 본 연구에서는 이수정과 이훈구(1997)가 번안한 것을 사용하였다. TMMS는 총 21문항으로, 스스로의 기분에 얼마나 주의를 기울이는

지 측정하는 느낌에 대한 주의(Attention to Feelings), 자신의 정서를 얼마나 잘 인식하는지를 측정하는 감정의 명료성(Emotional Clarity), 부정적인 기분을 조절하고 긍정적인 기분을 유지하는 능력을 측정하는 기분 회복(Mood Repair)의 세 가지 요인으로 구성되어 있다. 각 문항은 likert 5점 척도로 응답하도록 되어 있으며, 총점은 21-105점의 범위를 갖는다. Gohm과 Clore(2002a, 2002b)는 지각된 정서지능(self-perceived emotional intelligence) 혹은 지각된 정서적 유능성에 대한 지표로서의 TMMS 총점이 긍정적인 재해석 및 성장, 능동적인 대처, 사회적 지지의 추구 등 적응적인 대처 방식과 정적인 상관을 나타낸다고 보고하였다. 본 연구에서 TMMS전체 척도에 대한 내적 일치도(Cronbach's α) 계수는 .86이었으며, 감정의 명료성의 경우 .87, 느낌에 대한 주의의 경우 .87, 기분 회복의 경우 .78로 나타났다.

한국판 상태-특성 불안 척도(The Korean version of Stait-Trait Anxiety Inventory: STAI)

Spilberger의 상태-특성 불안척도(Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory:STAI)를 김정택(1978)이 번안한 것을 사용하였다. STAI는 Spielberg, Gorsuch, Lushene(1970)에 의해 개발된 척도로 개인이 선천적으로 타고난 불안 특성을 묻는 20문항(X1)과 바로 그 순간 느끼는 불안 정도를 묻는 20문항(X2)으로 구성되어 있다. 각 문항마다 전혀 해당이 없는 경우(1점)에서 매우 해당하는 경우(4점)까지 점수가 주어지게 되며, 상태불안은 10개 문항, 특성 불안 척도는 7개 문항이 역채점된다. 따라서 전체 총점 범위는 20점에서 80점 까지이며, 점수가 높을수록 불안 수준이 높음을 나타낸다. 김정택(1978)의 연구에서 상태 불안과 특성 불안 각각의 내적 일치도(Cronbach's α) 계수는 .87, .86로 나타났다. 본 연구에서는 상태불안을 나타내는 척도(X2)만을 사용하였다.

실험 방법

시간양분분할과제(Temporal Bisection Task)

시간 지각에 대한 기존 연구에서는 일정한 시간 동

안 자극을 제시한 뒤 자극 제시 시간을 추정하도록 하는 시간 추정과제나 일정한 시간 동안 버튼을 누르거나 소리를 내도록 하는 시간 생성과제가 주로 사용되었다. 하지만 시간 추정과제와 시간 생성과제는 참가자가 지각한 시간과 반응에 소요된 시간이 함께 측정되어 참가자가 지각한 시간의 길이만을 분리하여 측정할 수 없다는 단점이 있다. 시간양분분할과제는 참가자의 '길다' 반응 비율만을 토대로 정신물리함수를 생성하고 이로부터 참가자가 주관적으로 '긴' 기준 시간에 가깝다고 느끼는 지점을 산출함으로써 반응 시간에 따른 혼입을 최소화 할 수 있어 시간 지각 연구에서 최적의 실험 패러다임으로 알려져 있다(Allan, 1998; Wearden, 1991; Penney, Gibbson, & Meck, 2000; Droit-Volet & Wearden, 2001; Droit-Volet, Meck, Penney, 2007). 이 과제는 크게 학습 단계와 평정단계로 이루어져 있는데, 먼저 학습 단계에서 참가자는 두 개의 자극 제시 시간에 익숙해지도록 반복적인 학습을 수행한다. 평정 단계에서는 앞서 학습한 두 자극 제시 시간을 기준삼아 새로이 주어지는 자극의 제시 시간이 두 기준 시간 중 어느 쪽에 가까운지를 판단하여 '길다'와 '짧다'중 한 쪽으로 응답하게 된다. 시간 양분 분할과제에서 얻어진 결과는 참가자가 '길다'라고 응답한 비율이 이루는 정신물리함수(psychophysical function) 곡선으로 표현된다.

실험 자극 및 실험 장치

먼저 학습단계에서 참가자는 과란색 타원이 제시되는 시간을 통해 400ms, 1600ms의 두 가지 표준 시간 간격을 익히게 된다. 평가단계에서는 고려대학교 얼굴 표정 자극(Korea University Facial Expression Collection: KUFEC, Lee, Lee, Lee, Choi, & Kim, 2006)에서 분노, 행복, 중립의 세 가지 정서에 해당하는 얼굴 표정을 각 4명씩(남: 2명, 여: 2명)추출하여 사용하였다. 우울감과 시간 지각 왜곡 사이의 관계를 연구한 기존 연구들은 단순히 정서가를 띄는 사진 자극을 사용한 경우가 많았는데, 본 연구에서는 실제로 정서가 유발되는 상황이 사회적인 맥락을 갖는 경우가 많다는 점에 주목하여 실생활과 유사한 조건에서 정서의 영향을 알아보기 위해 정서 표정 사진을 자극으로

사용하였다. 본 연구에서 사용된 정서 얼굴 자극을 Likert 7점 척도로 평정한 결과, 정서가(valence)에 대한 평정치는 분노($M=2.36, SD=.18$), 행복($M=5.62, SD=.45$), 중립($M=3.59, SD=.41$)이며, 각성정도(arousal)는 분노($M=5.23, SD=.52$), 행복($M=5.00, SD=.47$), 중립($M=3.42, SD=.17$)이다. 분노 자극과 행복 자극 모두 정서기에 있어 중립 자극과 유의한 차이를 나타내었으며($t=8.484, p<.05, t=5.588, p<.05$), 분노 자극과 행복 자극 간에도 정서기에 있어 유의한 차이가 나타났다($t=14.46, p<.05$). 반면 분노 자극과 행복 자극은 중립 자극보다 유의하게 높은 각성 수준을 나타내었으나($t=8.331, p<.05, t=7.940, p<.05$), 분노 자극과 행복 자극 사이의 각성 수준 차이는 유의하지 않았다($t=.76, p>.10$). KUFEC은 타 인종에 비해 자신이 속한 인종의 얼굴 표정을 더 잘 지각하고 변별한다는 연구(The own-race effect: ORE, Rhodes, Brake, Than, & Taylor, 1989)를 토대로 한국인의 정서 연구에 적합한 얼굴 표정 데이터베이스를 구축하려는 목적으로 개발되었다. 참여자는 Ekman과 Friesen(1976)의 지침에 따라 각 정서에 해당하는 얼굴 표정을 만들어 냈으며, 자세와 시각도, 구성절차 같은 모든 형식적인 측면은 Karolinska Directed Emotional Faces(Lundqvist & Flykt, 1998) 구축 절차와 동일하다.

자극 제시와 반응시간 기록에는 SuperLab pro 4.0(Cedrus Corp., San Pedro, CA)과 Intel Pentium-IV PC사용하였으며, 얼굴 자극은 17인치 CRT모니터로 제시하였다(70Hz refresh ratio). 자극은 참가자가 60cm 거리에서 4.0° (수평)× 7.3° (수직)의 시각도(visual angle)를 가질 수 있는 크기로 제시하였으며, 모든 자극의 밝기는 동일하게 조절하였다. 자극의 제시 시간은 2초 이하의 자극 제시 시간으로 시간 변별과제를 사용할 경우, 운동 반응으로 인한 오염을 최소화 할 수 있다는 제안(Gil & Droit-Volet, 2009)에 따라 Droit-Volet(2003)이 시간 양분 분할현상이 가장 극명하게 드러나는 실험 조건으로 제안한 400ms~1600ms의 범위 내에서 7가지 시간(400, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600)을 채택하였다.

연구 절차

훈련받은 2명의 실험자가 정해진 프로토콜에 따라 실험을 진행하였다. 실험은 방음 처리된 실험실에서 한 명씩 실시되었으며, 전체 수행에는 한 명당 약 10분 정도가 소요되었다. 참가자는 실험에 대한 안내를 듣고, 동의서를 작성한 뒤 다음의 단계들을 차례로 수행하였다

시간양분분할과제 중 학습단계

학습 단계에서 참가자는 반복적으로 제시되는 자극에 대해 본인의 주관적인 느낌에 따라 ‘짧다’ 혹은 ‘길다’로 반응하게 되며, 매번 시행에 대해 피드백을 받는다. 이 과정을 통해 참가자는 400ms로 제시되는 간격을 ‘짧은’것으로 1600ms로 제시되는 간격은 ‘긴’것으로 학습함으로써 두 시간 간격에 대한 감각을 익히게 된다.

학습 단계는 총 16시행으로 ‘짧은’ 간격 8시행, ‘긴’ 간격 8시행으로 구성되어 있다. 실험 절차는 그림 3에 제시된 것과 같이 먼저 컴퓨터 화면 중앙에 응시점(fixation cross)이 1000ms 동안 제시된 후 파란색 타원이 400ms혹은 1600ms 둘 중 한 간격으로 무선적으로 제시된다. 타원이 사라지고 나면 앞서 제시된 간격에 대해 ‘짧다,’‘길다’로 응답하라는 지시문이 나타난다. 참가자의 반응은 키보드를 사용하여 이루어졌으며, ‘짧다’에 해당되는 버튼은 왼쪽에 있는 키보드 ‘z’를 ‘길다’에 해당되는 버튼은 오른쪽에 있는 ‘m’를 사용하였다. 반응 후에는 참가자의 반응이 맞았는지 틀렸는지에 대한 피드백 화면이 제시되었다.

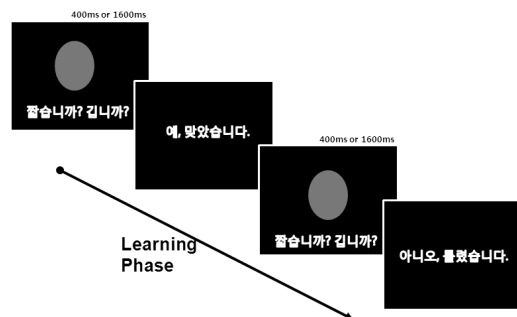


그림 3. 시간양분분할과제 중 학습 단계

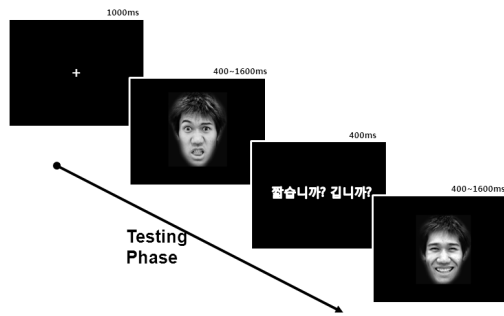


그림 4. 시간양분분할과제 중 평정 단계

주. 얼굴 표정 자극은 KUFEC의 일부이며, 저작권자로부터 게재 허락을 받았음.

시간양분분할과제 중 평정 단계

평정 단계에서는 세 가지 정서 얼굴 표정(분노, 행복, 중립)이 학습 단계에서 제시한 두 개의 시간 간격과 두 값의 중간 시간 간격을 포함한 총 7개의 시간 간격(400ms, 600ms, 800ms, 1000ms, 1200ms, 1400ms, 1600ms)으로 무선적으로 제시된다. 참가자는 다양한 시간 간격으로 제시되는 얼굴 표정을 본 후 제시 시간 간격이 학습단계에서 입력된 400ms와 1600ms와 비교하여 어느 쪽에 더 가까운지 평정하도록 한다(그림 4).

총 시행 수는 84시행으로(정서; 3 × 시간 간격; 7 × 각 정서당 자극 수; 4) 절반의 시행 후 한 번의 휴식 시간이 주어졌다. 각 시행에서는 컴퓨터 화면 중앙에 응시점(fixation cross)이 1000ms 동안 제시된 뒤, 얼굴 표정이 400ms~1600ms 값들 중 어느 하나의 시간 간격으로 제시된다. 얼굴 표정이 사라지고 나면, 앞서 제시된 얼굴 표정의 시간 간격이 학습 단계의 ‘짧은’ 시간 간격에 가깝다고 느껴지면 왼쪽 버튼을, ‘긴’ 시간 간격과 가깝다고 느껴지면 오른쪽 버튼을 누르라는 지시 화면이 나타난다. 이 때 참가자는 가능한 빨리 어느 하나의 버튼을 누르게 된다. 시행 간 간격(intertrial interval; ITI)은 1000ms로 고정시켰다.

분 석

‘길다’라고 응답한 비율 $P(R_L)$ 의 분석

정상 집단에 대해 각 자극 조건에서 ‘길다’라고 응답

한 비율 $P(R_L)$ 에 대한 반복측정 변량 분석을 실시하여 자극의 정서가가 시간 지각에 미치는 영향을 알아보았다. 다음으로 중립 얼굴 자극 제시 조건에서 우울 여부가 시간 지각에 미치는 영향을 알아보기 위해 정상 집단과 우울증 의심 집단에 대해 반복측정 변량 분석을 실시하였다. 이 때 우울 여부와 자극의 정서가가 갖는 효과를 모두 고려하기 위하여 혼합 모형에 따른 반복측정 변량분석(repeated measured ANOVA with PROC Mixed)을 실시하였다. 일반선형모형을 이용한 분석은 반복측정자료 분석에 다소 제한적인 데 비하여 혼합모형은 고정 효과(fixed effect)와 임의 효과(random effect)를 동시에 고려하기 때문에 반복측정 자료의 분석에 한층 더 포괄적이고 광범위하게 적용할 수 있다(송기준, 1999). 모든 자료 분석은 PASW Windows 18.0을 사용하였다.

양분점(bisection point)의 분석

시간양분분할과제에서는 참가자가 ‘길다’라고 응답한 비율 $P(R_L)$ 을 통해, $P(R_L)$ 과 시간 t 에 관한 심리측정함수(psychometric function)를 산출할 수 있다. 이 때, ‘길다’라고 응답하는 비율 (R_L) 과 ‘짧다’라고 응답하는 비율 (R_S) 이 같은 빈도로 나타나는 지점 t 를 양분점(bisection point)이라고 한다. 양분점(Bisection Point; BP)은, 주관적 등가점이라고도 하는데, 참가자가 주관적으로 느끼는 시간의 길이가 길게 지각되는 정도와 짧게 지각되는 정도가 동일해지는 지점을 의미한다. 양분점의 값이 커질수록 참가자가 동일한 길이의 시간을 짧게 지각함을 나타낸다.

양분점(BP)을 산출하는 방법으로는 다양한 방법이 존재하는데(Allan, 2002), 본 연구에서는 Allan과 Gerhardt(2001)이 제안한 양분점(BP)의 불편 타당치 산출 공식을 통해 각 참가자의 양분점(BP)을 산출한 뒤 집단별 비교를 수행하였다(그림 5). 양분점의 불편 추정치를 구하는 공식에서 S 는 시간양분분할과제의 기준 시간 중 짧은 쪽의 길이를, 그리고 L 은 긴 쪽의 길이를 의미한다. 또 \bar{y} 은 지각된 시간의 표준 편차를 지각된 시간의 평균으로 나눈 값이다(Allan, 2002).

표 1. 우울 수준별 상태-특성 불안척도와 특성-메타기분 척도 점수 비교

	STAI-X2		TMMS					
	M	SD	감정의 명료성		느낌에 대한 주의		기분 회복	
			M	SD	M	SD	M	SD
비우울집단	40.16	7.29	30.00	4.81	14.41	3.57	12.32	2.96
경도집단	45.00	9.06	24.07	7.52	13.56	3.76	11.26	2.96
중등도우울집단	43.75	7.26	26.42	5.37	14.25	3.05	8.67	3.08
우울증 의심 집단	55.43	6.76	23.04	6.59	14.61	2.86	8.46	3.83

$$\text{unbiased } T_{1/2} = \frac{(S-rL) + \sqrt{(S-rL)^2 - (1-r)((\gamma S)^2 \ln(r))}}{1-r} \text{ where } r = \left(\frac{S}{L}\right)^2$$

그림 5. 양분점(bisection point, $T_{1/2}$)의 불편추정 공식 (Allan & Gerhardt, 2001)

베버 비율(Weber Ratio)의 산출과 분석

베버 비율(Weber ratio)은 시간에 대한 민감성(sensitivity)의 지표이다. 베버 비율이란 변별역(Difference limen; '길다'반응이 25%되는 지점과 75% 되는 지점 사이의 거리의 절반)과 양분점(BP)이 이루는 비율이다. 베버 상수가 높을수록 시간에 대한 감수성이 낮음을 의미한다. 우울 집단과 정상 집단 과 베버 비율의 차이가 없으면, 양분점 비교를 통해 지각된 시간 길이를 비교할 수 있지만, 베버 비율의 차이가 발생하면, 자극 제시 시간 변화에 대한 민감도에 차이가 있음을 의미하며 따라서 지각된 시간 길이를 비교하기 어렵게 된다.

시계-속도 가설과 주의 가설의 검증

Gil과 Droit-Volet(2009)가 제안한 대로 시계-속도 가설과 주의 가설 중 어느 쪽이 옳은지를 검증하기 위해 우울증 의심 집단과 정상 집단 사이의 차이가 확인된 분노 자극 제시 조건을 대상으로 짧은 자극 제시 시간(400, 600, 800ms)과 긴 자극 제시 시간(1200, 1400, 1600ms)에 대해 혼합 모형에 따른 반복 측정 변량 분석(repeated measured ANOVA with PROC Mixed)을 실시하였다.

결 과

특성 메타 기분과 상태불안에 있어 집단 간 차이

그림 6과 표 1에서 확인할 수 있듯이, STAI-X2 점

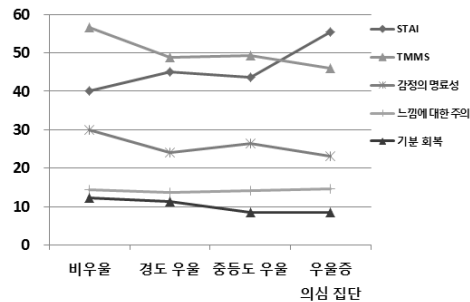


그림 6. 집단별 STAI와 TMMS점수 분포

수에서 우울증 의심 집단은 정상 집단보다 유의미하게 높은 점수를 나타내었으며($t(63)=-.862, p<.01$), 경도 우울 집단($t(53)=-4.851, p<.01$), 중등도 우울 집단 ($t(38)=-4.897, p<.01$)과도 유의미한 차이를 보였다. 그러나 중등도 우울 집단 및 경도 우울 집단 간에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다($t(37)=.421, p>.1$).

TMMS 총점에서 우울증 의심집단은 정상 집단에 비해 유의미하게 낮은 점수를 나타냈지만($t(63)=5.739, p<.01$), 중등도 우울 집단 및 경도 우울 집단은 정상 집단과 유의한 차이를 나타내지 않았다. 또 TMMS의 하위 요인들 중 기분 회복 하위 요인에서도 우울증 의심 집단은 정상 집단 뿐 아니라($t(63)=4.581, p<.01$), 경도 우울 집단에 비해서도 유의미하게 낮은 점수를 나타냈다($t(53)=3.020, p<.05$).

자극의 정서가에 따른 시간 지각의 변화

정상 집단을 대상으로 각 시간 조건에서 '길다'라고 응답한 비율(P(RL))에 대해 반복측정 변량분석을 실시한 결과, 표 2에 제시된 것과 같이 자극 제시시간의 차이에 따른 주효과가 나타났다($F(6,216)=337.796, p<0.001, \eta^2=.904$).

표 2. 정상 집단에서 자극의 정서가에 따른 '길다' 응답 비율 변화

종속변인	변량원	자승화	df	평균 자승화	F	p
P(L)	자극 제시 시간	105.69 ^a	2.68 ^a	39.47 ^a	337.79 ^a	0.000 ^{***}
	오차	11.27	96.40	.117		
	자극의 정서가	0.36	2	0.18	0.652	0.524
	자극의 정서가 x 자극 제시 시간	.606 ^a	7.15 ^a	0.85 ^a	2.200 ^a	0.034 ^{**}
	오차	9.918	257.50	0.39		

* $p < .05$, ** $p < .001$, ^a구형성 가정 위배에 따른 Greenhouse-Geisser보정값

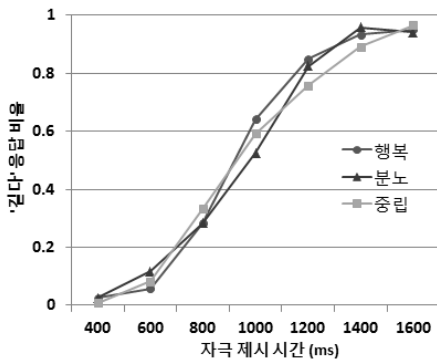


그림 7. 정상 집단에 있어 정서가와 자극 제시 시간에 따른 '길다' 응답 비율

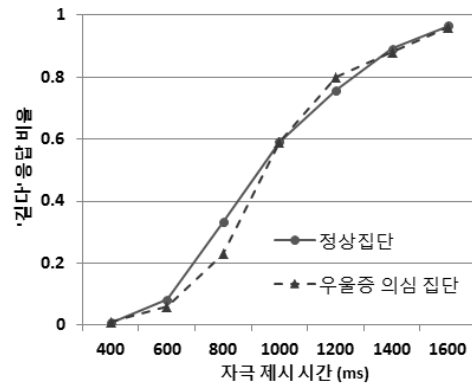


그림 8. 중립 자극 조건에서 정상 집단과 우울증 의심 집단의 '길다' 응답 비율 분포

정서가에 따른 주효과는 유의하지 않았으나 [$F(2,72)=.652, p > .01, \eta^2=.018$], 자극 제시 시간과 자극의 정서가 사이의 상호작용 [$F(12,423)=2.2, p < .05, \eta^2=.058$]가 유의미하게 나타났다(그림 7).

경도 우울 집단과 [$F(6,21)=284.172, p < .001, \eta^2=.916$], 중등도 우울 집단 [$F(6,66)=86.323, p < .001, \eta^2=.887$] 그리고 우울증 의심 집단에서는 자극 제시 시간의 주효과만 유의미한 것으로 나타났다 [$F(6,162)=281.835, p < .001, \eta^2=.913$].

다음으로 정서가에 따른 시간 양분점(BP)의 변화를 알아보기 위해 전체 집단에 대해 대응표본 t 검증을 실시하였다. 중립 얼굴이 제시될 때의 BP평균($M=837.40, SD=44.49$), 이 분노($M=832.76, SD=44.51$) 및 행복($M=833.99, SD=41.40$) 정서가를 띤 표정 자극이 제시될 때의 BP평균과 비교하였을 때 유의미한 차이가 나타나지 않았다 [$t(103)=1.491, p=.139; t(103)=1.139, p=.257$].

우울 정도에 따른 '길다' 응답 비율의 변화

우울 정도에 따른 시간 지각 변화를 알아보기 위하여 중립 얼굴 자극 제시 조건에서 정상 집단과 우울증 의심 집단이 '길다'라고 응답한 비율에 대해 반복측정 변량분석을 실시하였다. 그림 8에 나타난 것처럼 우울증 의심 집단의 함수가 정상 집단에 비해 우측으로 이동하는 경향이 나타났지만 우울 여부에 따른 효과가 통계적으로 유의하지는 않았다 [$F(1,63)=.567, p > .10$].

다음으로 각 시간 조건에서 '길다'라고 응답한 비율 $P(R_t)$ 에 대하여 우울 여부를 참가자간 변인으로, 자극 제시시간을 참가자내 변인으로 하여 혼합모형 절차에 따른 반복측정 변량 분석을 실시한 결과, 우울한 집단 전체와 우울하지 않은 집단 사이에는 유의미한 차이가 나타나지 않았다 ($F=1.756, df=590.213, p=.186$). 하지만 우울한 집단을 세분화하여 정상 집단과 경도 우울, 중등도 우울, 우울증 의심 집단을 각각 비교한 결과 우

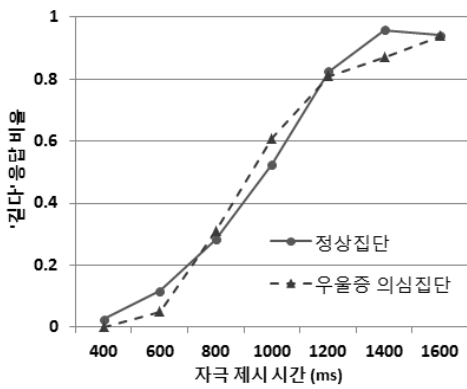


그림 9. 분노 표정 조건에서 정상 집단과 우울증 의심 집단의 '길다' 응답 분포

우울증 의심 집단과 정상 집단 사이에 차이의 경향성이 발견되었다($F=3.846, df=376.478, p=.051$).

이를 좀 더 자세히 살펴보기 위해 각각의 정서 자극에 따라 나누어 분석한 결과, 표 3 및 그림 9에 나타난 것처럼 분노 표정 제시 조건에서 정상 집단에 비해 임상 수준 우울 집단의 '길다' 응답 비율이 유의하게 낮게 나타났다($p<.05$).

표 3. 우울 수준에 따른 각 정서 조건에서의 '길다' 응답 비율에 대한 반복측정변량분석 결과

		<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
정상 vs 임상 수준 우울	분노	4.331	144.027	0.039*
	행복	1.647	141.589	0.201
	중립	0.238	93.769	0.878
정상 vs 중등도 우울	분노	0.909	90.423	0.343
	행복	1.136	123.248	0.289
	중립	0.434	86.799	0.512
정상 vs 경도 우울	분노	0.021	131.606	0.884
	행복	0.314	140.129	0.576
	중립	0.666	79.029	0.417

표 4. 집단 별 양분점과 베버 비율 비교

	분노		행복		중립	
	BP	WR	BP	WR	BP	WR
임상 수준 우울집단	838.71	.23	839.45	.23	841.80	.21
정상집단	829.95	.22	827.50	.21	833.85	.23

주. BP, bisection point(in millisecond); WR, Weber ratio.

우울 정도에 따른 시간 양분점(BP)과 베버 비율(WR)의 변화

우울 정도에 따른 시간 양분점(BP)의 차이를 알아보기 위하여, 정상 집단과 우울증 의심 집단의 양분점 평균(BP)에 대해 독립표본 *t* 검증을 실시하였다. 우울증 의심 집단의 양분점 평균($M=840.39, SD=2.90$)이, 정상 집단의 양분점 평균($M=830.77, SD=2.28$) 보다 높았으며, 두 집단의 동일성이 .05 유의수준에서 기각($p=.009$)되어, 우울증 의심 집단과 정상 집단의 양분점 차이는 유의하게 나타났다. 우울증 의심 집단과 정상 집단 사이의 베버 비율(WR)의 차이는 $p>.05$ 로 유의하지 않았다. 임상 수준 우울집단과 정상집단의 시간 양분점(BP)과 베버 비율(WR)값은 표 4와 같다.

시계-속도 가설과 주의 가설의 검증

우울증 의심 집단과 정상 집단 사이의 차이가 확인된 분노 자극 제시 조건을 대상으로 시계-속도 가설과 주의 가설 중 어느 쪽이 옳은지 확인하기 위하여, 짧은 자극 제시 시간(400,600,800ms)과 긴 자극 제시 시간(1200,1400,1600ms)에 대해 혼합 모형에 따른 반복

측정 변량 분석을 실시하였다. 그 결과 그림 9와 같이 긴 시간 조건에서는 우울증 의심 집단과 정상 집단 사이의 차이가 유의미하게 나타났으나($F=6.156$, $p=0.014$), 짧은 시간 조건에서는 유의미하지 않은 것으로 나타났다($F=3.454$, $p=0.067$).

논 의

우울에 따른 시간 지각 변화

본 연구에서 경도와 중등도 우울 집단은 정상집단과 비교하여 시간 지각의 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 우울증 의심 집단은 정상 집단과 비교하여 시간양분점(BR)이 유의하게 증가였고, $p<.05$, 배버 상수(WR)에서는 차이가 나타나지 않았으며, 정신물리함수가 오른쪽으로 이동하였다. 배버 상수의 변화 없이 시간 양분점(BP)이 높아졌다는 것은 동일한 물리적 길이의 시간을 실제보다 길게 지각함을 의미한다. 따라서 이러한 결과는 임상적인 우울이 의심되는 집단에게 있어 실제로 시간 지각의 왜곡이 일어남을 나타내며, 우울 집단이 정상 집단에 비해 시간이 실제보다 천천히 흘러가는 것처럼 지각한다는 선행 연구들의 결과와 일치한다(Kuhs et al., 1991; Gorwood, 2010; Sevigny et al., 2003; Tysk, 1984). 선행 연구에 따르면, 우울한 사람은 중립적인 도형 자극이 주어졌을 때, 시간이 실제보다 더 느린 속도로 흐르는 것처럼 느낀다(Gil & Droit-Volet, 2009).

자극의 정서가 별로 세분하여 우울증 의심 집단과 정상 집단을 비교한 결과, 긍정 정서 조건과 중립 조건에서는 집단 간의 차이가 유의하지 않았으며, 분노 표정제시 조건에서만 두 집단 사이의 차이가 유의하게 나타났다, $p<.05$. 이는 임상적 우울이 의심되는 집단의 시간 지각의 왜곡이 부정적 정서 자극에 대해 제한적으로만 일어날 가능성을 보여준다. 우울한 사람들은 그렇지 않은 사람보다 상황을 부정적으로 평가하고(Sweeney, Karen, Scott 1986), 미래 사건을 더 부정적으로 예상하며(Pyszczynski, Holt, Greenberg, 1987), 타인의 얼굴 표정을 지각할 때 실제보다 덜 행복한 것으로 지각하는 등(Surguladze, Young, Senior, Brebion, Travis, & Phillips, 2005), 다양한 인지적 편향을 나타

낸다. 이러한 변화는 우울한 사람들의 삶의 질을 심각하게 저해하는데, Mendlewicz(2010)에 따르면, 우울한 사람들의 시간 지각 왜곡은 그들로 하여금 마치 시간이 멈춰버린 듯 느끼게 하여 미래에 대해 아무런 희망도 품을 수 없게 하고, 끊임없이 과거에 집착하도록 만들으로써 삶의 질을 떨어뜨린다. 본 연구의 결과는 이러한 시간 지각의 왜곡이 부정적인 사회적 사건에 대해 선택적으로 일어남을 시사한다. 우울한 사람들은 부정적인 자극에 선택적으로 주의를 기울이는 경향이 있으므로(Dalgeth & Watts, 1990; Mogg & Bradley, 1998), 본 연구의 결과와 종합해 보면, 우울한 사람들은 그렇지 않은 사람들보다 부정적인 사건을 주관적으로 더 많이 지각할 뿐 아니라, 더 길게 경험한다고 할 수 있다.

시계-속도 가설과 주의 가설의 검증

시계-속도 가설과 주의 가설을 검증하기 위해 스칼라 시간 이론(Gibbon, 1977; Gibbon et al., 1984)에 근거하여 긴 자극 제시 조건과 짧은 자극 제시 조건을 비교 분석한 결과 긴 자극 제시 조건에서는 우울증 의심 집단의 시간 지각이 정상 집단 사이에 비해 유의하게 느려진 반면, $p<.05$, 짧은 제시 조건에서는 유의하지 않았다, $p=0.67$. 이는 양분함수의 기울기가 긴 시간 조건에서 짧은 시간 조건보다 크며, 따라서 우울에 따른 시간 지각의 변화가 일정하지 않고, 자극 제시 시간에 따라 그 정도가 변화함을 의미한다. 스칼라 시간 이론에 따르면, 이러한 결과는 시간 지각의 변화가 페이스메이커의 속도 변화로 인해 일어났음을 의미한다(Wearden, Norton, Martin, & Montford-Bebb, 2007). 따라서 본 연구의 결과는 시계 속도 가설을 지지하며, 우울에 따른 시간 지각 변화는 각성 수준의 변화로 인해 일어남을 시사한다.

자극의 정서에 따른 시간 지각 변화

건강한 성인을 대상으로 이루어진 선행 연구에 따르면, 정서 표정 자극은 그 정서(valence)와 상관없이, 시간이 실제보다 더 빠르게 흘러간 것처럼 느끼게 한다(Droit-Volet et al., 2004). 따라서 정서 자극을 이용하여 우울에 의한 시간 지각의 변화를 알아보기 위해

서는 먼저 정상 집단에서 정서 자극에 따른 시간 지각 변화를 살펴볼 필요가 있다. 본 실험에서는 정상 집단에 있어 정서가 자체의 주효과는 유의하지 않았지만, 정서가와 자극 제시 시간의 상호작용이 유의하게 나타남으로써($p < .05$), 선행연구의 결과를 부분적으로 지지하는 결과를 얻었다. 이는 특정 시간 조건에서만 자극의 정서가가 시간 지각의 유의미한 축소를 일으켰음을 의미하는데, 여러 연구들이 이를 뒷받침한다(Droit-Volet et al., 2004, Angrilli et al, 1997; Noulhiane et al, 2007; Tripple, 2008). Droit-Volet 등(2004)의 연구에서 정서 표정 자극의 제시 시간에 대한 과대 추정은 자극 제시 시간이 길어짐에 따라 증가하여 1200ms에서 1600ms사이에서 현저하게 나타났으며, 또한, 시간 변별 과제나 시간 추정 과제에서 정서의 영향력은 2000ms전후의 조건에서 두드러지게 나타났다(Angrilli et al, 1997; Noulhiane et al, 2007). Tripples(2008)의 연구에서도 정서 자극의 과대추정은 1200ms에서 가장 두드러지게 나타났다.

시간 양분점(BP)의 경우는 선행연구(Droit-Volet, Brunot, Niedenthal, 2004)에서와 같이 정서자극 제시 조건의 시간 양분점(BP)이 중립자극 제시 조건보다 낮게 나타났지만, 그 차이가 통계적으로 유의하지는 않았다, $p = .116$. 따라서 정상인에게 있어 정서 자극의 제시는 1000ms 이상의 특정 시간 조건에서 시간이 실제보다 빠르게 흐르는 것처럼 느끼게 만드는 것으로 보인다.

연구의 의의

각성 수준 변화와 주의 자원 변화 중 어느 쪽이 우울에 따른 시간 지각 변화에 결정적인 영향을 미치는지 알아보기 위해서는 자극의 각성 수준 통제가 요구된다. 본 연구에서는 일정한 각성 수준을 가진 표준화된 얼굴 표정 자극(이태호 외, 2007)을 사용함으로써 자극 각성 수준의 혼입을 최소화한 상태로 시계 속도 가설과 주의 가설을 검증하여 우울로 인한 각성 수준의 변화가 시간 지각의 변화를 일으킴을 지지하는 결과를 얻었다. 이러한 결과는 참가자들의 각성 수준에 따라 정서가 시간 지각에 미치는 영향이 각기 다르게 나타났음을 보여주는 선행 연구들(Angrilli et al, 1997;

Buhusi et al., 2006; Noulhiane et al, 2007)에 부합한다.

또한 본 연구에서는 임상적 우울의 특성을 보다 잘 반영하는 참가자군을 대상으로 연구를 진행하였다. 특성 메타 기분 척도와 상태 불안척도에서 임상적 우울증이 의심되는 집단은 정상 집단은 물론, 경도 및 중등도의 우울 기분을 느끼는 집단과 유의하게 다른 특징들을 나타내었다. 이러한 차이는 우울증 의심 집단이 경도나 중등도 집단과는 이질적인 집단일 수 있음을 뜻하며, BDI로 분류된 경도와 중등도 우울 집단만을 대상으로 이루어진 선행 연구(Gil & Droit, 2009)는 임상적 우울증의 특성을 충분히 반영하지 못했을 가능성을 시사한다. 본 연구에서는 역학 연구에 사용되는 CES-D척도를 통해 선별된 임상적 우울증 의심 집단을 포함함으로써, 임상적 우울의 특성을 보다 잘 반영할 수 있도록 하였다.

뿐만 아니라 본 연구에서는 실제 정서 유발 상황과 가까운, 자극을 사용하여 시간 지각의 왜곡 현상을 살펴보았다. 시간양분분할과제를 이용하여 우울 집단을 대상으로 시간 지각 변화를 알아본 기존 연구(Gil & Droit-Volet, 2009)에서는 단순한 도형을 자극으로 사용함으로써, 실제로 정서를 느끼는 상황에서 일어나는 시간 지각 왜곡을 충분히 반영하지 못하였다. 본 연구에서는 정서가를 띤 얼굴 표정을 자극으로 사용함으로써, 생태학적으로 타당한 조건에서의 왜곡 현상을 확인하였으며, 그 과정에서 실제 생활 장면에서 임상적 우울을 겪는 사람의 시간 지각 왜곡이 부정적인 정서 자극에 대하여 선택적으로 일어날 가능성을 새로이 제시하였다.

연구의 한계점과 제언

시간양분분할과제에서 참가자는 '길다'와 '짧다'로 이산적으로 응답하게 되며, '길다'라고 응답한 비율을 토대로 정신물리함수를 산출하여 참가자가 지각한 시간 길이를 추정하기 위해서는 충분한 시행 수가 요구된다. 본 연구에서 양분점(BP)의 유의미한 차이가 나타났고, 정신물리함수의 분포 상으로는 선행 연구에서 밝혀진 경향성이 확인되었지만, 그 경향성이 통계적으로 유의미하지 않았던 것은 각 조건당 시행 수의 부족으로 인한 것일 가능성이 있다. Gil과 Droit-Volet(2009)의 최

근 연구에서 조건당 63시행을 반복했음을 고려할 때 향후 시간 양분 과제를 사용하는 연구에서는 각 조건 별로 충분한 반복 시행이 필요할 것으로 보인다.

뿐만 아니라 선행 연구(Gil & Droit-Volet, 2009)와 본 연구에서 주의 자원보다는 각성 수준이 시간 지각 변화의 주요 요인임을 시사하는 결과가 나타났지만, 내적시간모형에서 제시한 변인 외에도 무의식적 운동 자극 활성화¹⁾(Rizzolatti & Craighero, 2004; Gallese, 2005; Niedenthal, 2007), 공감 수준(Mondillon, Niedenthal, Gil, & Droit-Volet, 2007)등 정서 지각과 관련된 참가자 변인이 정서 자극에 대한 시간 지각 변화에 영향을 미칠 수 있으므로 향후 연구에서는 이에 대한 고려가 요구된다.

시간 지각 연구에 있어 각각의 정서가(emotional valence)에 대한 지각에 있어 문화 간 차이가 존재할 수 있다는 점도 고려할 필요가 있다. Ekman(1982)은 여섯 가지 기본 정서 중 일부에서 동양인과 서양인 사이에 유의한 차이가 나타났다고 보고한 바 있으며, Matsumoto(2002)에 따르면 약한 정서 표현을 보이는 표정 자극을 제시하였을 때, 일본인들은 미국인들보다 더 강한 정서를 지각하는 경향을 보였다. 이러한 연구 결과들을 고려한다면, 서양인 피험자에게는 분노 표정이 가장 큰 시간 지각 편향을 일으켰지만, 한국인에게는 슬픔이나 공포와 같은 다른 부정적인 정서가 더 큰 영향을 미칠 수 있다.

참고문헌

김정택 (1978) 特性-不安과 社會性과의 關係 : Spielberger의 STAI를 中心으로. 고려대학교 석사 학위논문.
 송기준 (1999) 반복측정자료 분석을 위한 혼합모형의 임의효과에 관한 연구. 연세대학교 석사학위논문.

1) 관찰자는 제시된 얼굴 표정을 자동적으로 따라하게 됨으로써 제시된 얼굴 표정과 관련된 정서 상태를 경험한다고 한다(Levenson, Ekman, & Friesen, 1990). 실제로, Efron 등(2006)이 참가자로 하여금 입술에 펜을 물게 해서 인위적으로 제시된 얼굴 표정을 따라하지 못하게 하는 경우, 분노 얼굴 표정에 대한 과대시간추정은 사라졌다.

신승철, 김만권, 윤관수, 김진학, 이명선, 문수재 등 (1991). 한국에서의 the Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D)의 사용. *신경정신의학*, 30(4), 752-767.
 이수정, 이훈구 (1997). Trait Meta-Mood Scale의 타당화에 관한 연구: 정서지능의 하위요인에 대한 탐색. *한국심리학회지: 사회 및 성격*, 11(1), 95-116.
 전점구, 권기덕, 김상기 (1999). 한국판 CES-D 개정 연구: I. *사회과학연구*, 6(1), 429-451.
 조맹제, 김계희 (1993). 주요 우울증환자 예비평가에서 the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale(CES-D) 진단적 타당성 연구. *신경정신의학*, 32(3), 381 - 398.
 Allan, L. G. (1998). The influence of the scalar timing model on human timing research. *Behavioral Processes*, 44, 101, 117.
 Allan, L. G. (2002). The location and interpretation of the bisection point. *The quarterly journal of experimental psychology*, 55B(1), 43-60
 Allan, L. G., & Gerhardt, K. (2001). Temporal bisection with trial referents. *Perception & Psychophysics*, 63, 524 - 540.
 American Psychiatric Association, (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-IV-TR*, Washington: American Psychiatric Association.
 Angrilli, A., Cherubini, P., Pavese, A., & Mantredini, S. (1997). The influence of affective factors on time perception. *Perception and Psychophysics*, 59, 972-982.
 Beck, A. T. & Beamesderfer, A. (1974). Assessment of depression: The depression inventory. In P. Pichot and R. Oliver-Martin (Eds.). *Psychological measurements in psychopharmacology*. Basel, Switzerland: Karger.
 Blewett, A. E. (1992). Abnormal subjective time experience in depression. *The British Journal of Psychiatry*, 161, 195 - 200.
 Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *International*

- affective digitized sounds (IADS): stimuli, instructions manual and affective ratings. Technical Report no. B-2*, Gainesville, FL: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Bschor, T., Ising, M., Bauler, M., Lewitzka, U., Skerstuepit, M., Muller-Oerlinghausen, B., Baethge, C. (2004). Time experience and time judgement in major depression, mania and healthy subjects. A controlled study of 93 subjects. *Acta Psychiatrica Scandinavia*, 109, 222-229.
- Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*, 6, 755-765.
- Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2006). Interval timing with gaps and distracters: Evaluation of the ambiguity, switch, and time-sharing hypotheses. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 32, 329-338.
- Dalgelish T, Watts E. N. (1990). Biases of attention and memory in disorders of anxiety and depression. *Clinical Psychology Review*. 10, 589-604.
- Downey, L. A., Johnston, P. J., Hansen, K. L., Schembri, R., Stough, C., Tuckwell, V., & Schweitzer, I. (2008). The relationship between EI and depression in a clinical sample. *European Journal of Psychiatry*, 22, 93-98.
- Drew, M. R., Fairhurst, S., Malapani, C., Horvitz, J. C., & Balsam, P. D. (2003). Effects of dopamine antagonists on the timing of two internals. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 75, 9-15.
- Droit-Volet, S. (2003). Alerting attention and time perception in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 372-394.
- Droit-Volet, S., Brunot, S., & Niedenthal, P. M. (2004). Perception of the duration of emotional events. *Cognition and Emotion*, 18, 415-856.
- Droit-Volet S., Gil S. (2009). The time-emotion paradox. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 364, 1943-1953
- Droit-Volet S, Meck W. H. (2007). How emotions colour our perception of time. *Trends in Cognitive Science*, 11, 504-513
- Droit-Volet, S., Meck, W. H., Penney, T. B. (2007). Sensory modality effect and time perception in children and adults. *Behavioral Process*, 74, 244-250.
- Droit-Volet, S., Rattat, A. C., (2007). A further analysis of time bisection behavior in children with and without references memory: the similarity and the partition task. *Acta Psychologica*, 125, 240 - 256.
- Droit-Volet, S., & Wearden, J. H. (2001). Temporal bisection in children. *Journal of Experimental Psychology*, 57, 797-818.
- Effron, D. A., Niedenthal, P. M., Gil, S., & Droit-Volet, S. (2006). Embodied temporal perception of emotion. *Emotion*, 6, 1-9.
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1976). *Picturers of facial affect*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Ekman, P. (1982) *Emotion in the Human Face*, New York: Cambridge University Press.
- Fontaine, J. R. J., Scherer, K. R., Roesch, E. B., & Ellsworth, P. C. (2007). The world of emotions is not two-dimensional. *Psychological Science*, 18, 1050-1057.
- Fortin, C. (2003). Attentional time-sharing in interval timing. In *Functional and Neural Mechanisms of Interval Timing* (Meck, W. H., ed.), pp. 235-259, Boca Raton, FL: CRC Press.
- Gallese, V. (2005). Embodied simulation: from neurons to phenomenal experience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 4, 23-48.

- Gan T, Wang N, Zhang Z, Li H, Luo YJ. (2009) Emotional influences on time perception: evidence from event-related potentials. *Neuroreport*, 20, 839-843.
- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. In J. Gibbon & L. Allan(Eds.), *Timing and time perception* (pp57-78). New York: The New York Academy of Sciences.
- Gibbon, J., Malapani, C., Dale, C. L., Gallistel, C. R. (1997). Toward a neurobiology of temporal cognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 7, 170-184.
- Gil, S., Niedenthal, P. M., Droit-Volet, S. (2007). Anger and time perception in children. *Emotion*, 7, 219-225.
- Gil S, Droit-Volet S. (2009). Time perception, depression and sadness. *Behavioural Processes*, 80, 169-176.
- Gohm, C. L., & Clore, G. L. (2002a). Affect as information: An individual- differences approach. In L. F. Barrett, & P. Salovey (Eds.), *The wisdom in feeling: Psychological processes in emotional intelligence* (pp. 89-113). New York: The Guilford Press.
- Gohm, C. L., & Clore, G. L. (2002b). Four emotion traits and their involvement in attributional style, coping and well-being. *Cognition and Emotion*, 16, 495-518.
- Goorwood, P. (2010). Depressed patients and their notion of time, *Medicographia*, 32(2), 133-137
- Harris, C. R., Pashler, H. (2004). Attention and the processing of emotional words and names, *Psychological Science*, 15, 171-178
- Hawkins, W. L., French, L. C., Crawford, B. D., Enzle, M. E. (1988). Depressed affect and time perception. *Journal of abnormal psychology*, 97, 275-280.
- Hinton, S. C. & Meck, W. H. (2004). Frontal - striatal circuitry activated by human peak-interval timing in the supra- seconds range. *Brain Res. Cogn. Brain Res*, 21, 171 - 182.
- Hoffer, A., & Osmond, H. (1962). The relationship between mood and time perception. *Psychiatric Quarterly Supplement*, 36, 87 - 92.
- Jones, B. E. (2003) Arousal systems. *Frontiers in Bioscience*, 8, S438 - S451.
- Karmarkar, U. R. & Buonomano, D. V. (2007). Timing in the absence of clocks: encoding time in neural network states. *Neuron* 53, 427 - 438.
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Koretz, D., Merikangas, K. R., Rush, A. J., Walters, E. E. & Wang, P. S. (2003). The epidemiology of major depressive disorder: results from the National Comorbidity Survey Replication (NCS-R). *Journal of the American Medical Association* 289, 3095 - 3105.
- Kitamura, T., Kumar, R., (1982). Time passes slowly for patients with depressive state. *Acta Psychologica Scandinavia* 4, 127 - 140.
- Kitamura, T., Kumar, R. (1984). Controlled study on time reproduction of depressive patients. *Psychopathology*, 17, 24-27.
- Klein, E. (1995). *Le temps: un expose pour comprendre, un essai pour reflechir*, Flammarion
- Koster, E. H. W., Crombez, G., Van Damme, S., Verschuere, B., & DeHouwer, J. (2004). Does imminent threat capture and hold attention?, *Emotion*, 4, 312-317
- Kuhs, H., Hermann, W., Kammer, K., Tolle, R. (1991). Time estimation and the experience of time in endogenous depression (Melancholia): an experimental investigation. *Psychopathology*, 24, 7-11.
- Lang, P. J., Bradley, M. M. & Cuthbert, B. N. (2005) International affective picture system (IAPS): affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-6, Gainesville, FL:

- University of Florida.
- Langer J., Waper, S., Werner, H. (1961). The effect of danger upon the experience of time. *American Journal of Psychology*, 74, 94-97.
- Lee, T. H., Lee, K. Y., Lee, K., Choi, J. S., & Kim, H. T. (2006). *Korea University Facial Expression Collection: KUFEC*. Lab of behavioral Neuroscience, Korea University, Seoul, Korea.
- Levenson, R. W., Ekman, P., & Friesen, W. V. (1990). Voluntary facial action generates emotion-specific automatic nervous system activity. *Psychophysiology*, 27, 363- 384.
- Lundqvist, D., & Litton, J. E. (1988). *The averaged Karolinska directed emotional faces*: Stockholm, Sweden: Karolinska Institute.
- Ledoux, J. E. (2000) Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*. 23, 155 - 184.
- Lewis, P. A., & Miall, R. C., (2006). Remembering the time: a continuous clock. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 401 - 406.
- Lustig, C., & Meck, W. H. (2001). Paying attention to time as one gets older. *Psychological Science*, 12, 478-484.
- Mach, E. (1960). *Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wissenschaften*, vol. 41, p. 543.
- Matell, M. S., Meck, W. H. and Nicolelis, M. A. L. (2003). Interval timing and the encoding of signal duration by ensembles of cortical and striatal neurons. *Behavioral Neuroscience*, 117, 760 - 773.
- Matell, M. S., & Meck, W. H. (2004). Cortico-striatal circuits and interval timing: coincidence detection of oscillatory processes. *Cognitive Brain Research*, 21, 139 - 170.
- Matsumoto, D. (2002). Methodological requirements to test a possible in-group advantage in judging emotions across cultures: Comment on Elfenbein and Ambady (2002) and evidence. *Psychological Bulletin*, 128, 236-242
- Meck, W. H. (1983). Selective adjustment of the speed of the clock and memory processes. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 9, 171-201.
- Meck, W. H. (1996). Neuropharmacology of timing and time perception. *Cognitive Brain Research*, 3, 227 - 242.
- Meck, W. H. (2002). Choline uptake in the frontal cortex is proportional to the absolute error of a temporal memory translation constant in mature aged rat. *Learning and Motivation*, 33, 88-104.
- Meck, W. H. (2003). *Functional and neural mechanism of interval timing*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Meck, W. H. (2006). Neuroanatomical localization of an internal clock: a functional link between mesolimbic, nigrostriatal, and mesocortical dopaminergic systems. *Brain Research* 1109, 93 - 107
- Meck, W. H., & MacDonald, C. J. (2007). Amygdala inactivation reverses fear's ability to impair divided attention and make time stand still. *Behavioral neuroscience*, 121, 707-720.
- Melartin, T. K., Rytsala, H. J., Leskela, U. S., Lestela-Mielonen, P. S., Sokero, T. P., & Isometsa, E. T. (2002). Current comorbidity of psychiatric disorders among DSM-IV major depressive disorder patients in psychiatric care in the Vantaa Depression Study. *Journal of Clinical Psychiatry*, 63, 126 - 134.
- Mendlewicz, (2010). Time and depression. *Medicographia*, 32, 109-111
- Mezey, A. G., & Cohen, S. I., (1961). The effect of depressive illness on time judgment and time experience. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 24, 269.
- Mondillon, L., Niedenthal, P. M., Gil, S., & Droit-Volet, S. (2007). Imitation of in-group versus out-group member's facial expression of anger. *Social neuroscience*, 2, 223-237.

- Mogg K., & Bradley, B. P. (1998). A cognitive-motivational analysis of anxiety. *Behaviour Research & Therapy* 36, 809-848.
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (2005). Attentional bias in generalized anxiety disorder versus depressive disorder. *Cognitive Therapy and Research*, 29, 29-45.
- Niedenthal, P. M. (2007). Embodying emotion. *Science*, 316, 1002-1005.
- Nieoullon, A. (2002). Dopamine and the regulation of cognition and attention. *Progress in Neurobiology*, 67, 53-83.
- Noulhiane, M., Mella, N., Samson, S., & Ragot, R., Pouthas, V. (2007). How emotional auditory stimuli modulate time perception. *Emotion*, 7, 697-704.
- Ohman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466 - 478.
- Ohman, A., Lundqvist, D., Esteves, F. (2001) The face in the crowd revisited: a threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology* 80, 381 - 396.
- Orme, J. E. (1969). *Time experience and behaviour*. Amsterdam: Elsevier.
- Penney, T. B., Holder, M. D., & Meck, W. H. (1996). Clonidine-induced antagonism of norepinephrine modulates the attentional processes. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 4, 82-92.
- Penney, T. B., Gibbon, J., & Meck, W. H. (2000). Differential effects of auditory and visual signals on clock speed and temporal memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception Performance*, 26, 1770-1787.
- Penney, T. B., Meck, W. H., Roberts, S. A., Gibbob, G., & Erlenmeyer-Kimlinge, L. (2005). Attention mediated temporal processing deficits in subjects at high risk for schizophrenia. *Brain and Cognition*, 58, 109-118.
- Phelps E. A. (2006). Emotion and cognition: insights from studies of the human amygdala. *Annual Review of Psychology*, 57, 27-53.
- Pyszczynski, T., Holt, K., & Greenberg, J. (1987). Depression, self-focused attention, and expectancies for positive and negative future life events for self and others. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 994-1001.
- Radloff, L., S. (1977). The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measurement*, 1, 385-401.
- Rammesayer, T. H. (1997). Are there dissociable roles of the mesostriatal and mesolimbocortical dopamine systems on temporal information processing in humans? *Neuropsychobiology*, 35, 36-45.
- Rammesayer, T. H. (1999). Neuropharmacological evidence for different timing mechanisms in humans. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52B, 273-286.
- Rhodes, G., Brake, S., Tan, S., & Taylor, K. (1989). Expertise and Configural coding in face recognition. *British Journal of Psychology*, 80, 313-331.
- Robbins, T. W. (1997). Arousal systems and attentional processes. *Biological Psychology*, 45, 57 - 71.
- Salovey, P., Mayer, J. D., Goldman, S. L., Turvey, C., & Palfai, T. P. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J. W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure, & health* (pp. 125 - 154). Washington: American Psychological Association.
- Sevigny, M.-C., Everett, J., Grondin, S. (2003). Depression, attention, and time estimation. *Brain and Cognition*, 53, 351-353.

- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. *Behaviour Research & Therapy*, 35, 29-34.
- Surguladze, S. A., Young, A. W., Senior, C., Brebion, G., Travis, M. J., & Phillips, M. L. (2005). Recognition accuracy and response bias to happy and sad facial expressions in patients with major depression. *Neuropsychology*, 18, 212-218.
- Sweeney, Paul D., Karen Anderson, and Scott Bailey (1986), Attributional Style in Depression: A Meta-analytic Review, *Journal of Personality and Social Psychology*, 50 (May), 974-991.
- Thayer, S., & Schiff, W. (1975). Eye-contact, facial expression, and the experience of time. *The Journal of Social Psychology*, 95, 117-124.
- Thomas, E. A. C., & Weaver, W. B. (1975). Cognitive processing and time perception. *Perception and psychophysics*, 17, 363-367.
- Tipples, J. (2008). Negative emotionality influences the effects of emotion on time perception. *Emotion*, 8, 127-131.
- Tysk, L (1984). Time perception and affective disorders. *Perceptual and Motor Skills*, 58, 455-464.
- Watts, F. N., & Sharrock, R. (1984). Fear and time estimation. *Perceptual and Motor skills*, 59, 597-598.
- Wearden, J. H. (1991). Human performance on an analogue of an interval bisection task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 43(B), 59 - 81.
- Wearden, J. H., Norton, R., Martin S., Montford-Bebb O. (2007) Internal Clock Processes and the Filled-Duration Illusion. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 716-729.
- Wyrick, R. A., Wyrick, L. C., (1977). Time experience during depression. *Archives of General Psychiatry*, 34, 1441 - 1443.
- Zakey, D., & Yehoshua, T. (1989). Awareness of attention allocation and time estimation accuracy. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 209-210.
- Zakey, D. (1992). The role of attention in children's time perception. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54, 355-371.
- Zakey, D. (1993a). Relative and absolute duration judgments under prospective and retrospective paradigms. *Perception and Psychophysics*, 54, 656-664.
- Zakey, D. (1993b). Time estimation methods-do they influence prospective duration estimates? *Perception*, 22, 91-101.

Does depressed person perceive time as passing slowly?

Seon-Gyu Ko, June Kang, Young Gun Ko
Korea University

The Purpose of this study is to clarify the effect of depression on time perception by temporal bisection task. Total 104 participants screened through CES-D and divided to four groups (non-depressed: 37, mildly-depressed: 27, moderately-depressed: 12, depression: 28). During temporal bisection task, emotional faces (anger, happy, neutral) were presented in 7 durations between 400 to 1600ms. Participants responded 'long' or 'short' to stimuli using the anchor duration (400 and 1600ms). The interaction effect between duration and valence was significant in emotional condition. The difference of bisection point between normal group and depression group was significant in neutral condition. This result supports the time perception distortion of depression. Finally, depression group showed significantly lower 'long' response than normal group when anger face presented, and the difference was significant in long duration. The result supports the notion that the 'slow down effect' of time perception in depression is due to decreased arousal state.

Keywords : time perception, temporal bisection task, internal clock model, arousal, depression, bisection point

1차원고 접수일 : 2009년 12월 10일
수정원고 접수일 : 2012년 02월 11일
게재 확정일 : 2012년 02월 11일