

## 생물현상에 대한 지식의 발달: 질병에 대한 이해를 중심으로

정 명 숙

꽃동네현도사회복지대학교 복지심리학과

질병에 대한 이해가 학령전기와 초등학교시기에 걸쳐 어떻게 변화하고 발달하는지 연구하였다. 학교에 입학하는 7세를 전후로 한 3, 5, 7, 9, 11세의 다섯 연령집단 아동들이 감기(전염성)와 배탈(비전염성)이라는 두 종류의 질병에 걸리게 되는 원인과 발병기제를 얼마나 잘 알고 있는지, 그리고 신체면역력과 내재적 정의가 질병의 발생과 어떤 관계가 있다고 생각하는지 알아보았다. 연구의 결과는 질병에 대한 지식이 연령에 따라 증가한다는 것을 보여주었다. 그러나 지식의 종류에 따라 발달 양상은 조금씩 달랐는데, 배탈에 대한 지식이 가장 완만한 발달곡선을 보였고, 질병의 발생이 도덕적 요인과는 무관하다는 지식이 가장 급격하게 발달하였다. 연구의 결과는 또 대략 7세를 기점으로 하여 병에 걸리는 이유를 병균의 작용으로 설명하는 병균이론이 나타나기 시작한다는 것을 보여주었다. 즉 3, 5세에는 병균에 대한 언급을 한다 해도 병균을 질병의 인과기제로서 이해하지는 못하는 수준이지만, 7세부터는 병균의 작용에 대한 이해가 조금씩 나타나기 시작하여 9, 11세에 이르러서는 절반가량이 병균과 질병간의 인과관계와 병균의 작용을 이해하는 것으로 나타났다. 그러나 Carey의 주장과는 달리 어린 아동들도 병에 걸리는 것을 사회도덕적 원인으로 설명하는 경우는 많지 않았다.

주요어 : 생물지식, 질병의 인과기제, 병균이론, 내재적 정의, 대중생물학

우리가 이 세상을 이해하고 효율적으로 살 어떤 것들이 있는가? 선행연구에서는 이러한  
아나가는 데 기본이 되는 중요한 지식에는 지식으로 물리, 생물, 심리 현상에 대한 지식

이 논문은 2003년 한국학술진흥재단에서 지원한 기초학문 육성과제(KRF-2003-074-HM0001)의 일부 자료를 토대로 작성된 것임.

연구에 참여한 아동들과 그 부모님들, 그리고 어린이집 관계자 여러분들께 감사드립니다

교신저자 : 정명숙, E-mail: mchung@kkot.ac.kr

을 가장 많이 거론하고 있는데(예, Gelman & Williams, 1998; Wellman & Gelman, 1998; Wellman, Hickling, & Schult, 1997), 이 세 영역의 지식은 우연찮게도 모두 우리가 생활하면서 주변에서 흔히 접하는 대상들과 관련이 있다. 즉 사람(가족, 친구), 동식물(강아지, 꽃), 사물(돌멩이), 일상생활에서 흔히 쓰는 도구(연필, 숟가락) 등이다. 이 모든 대상들은 만져볼 수 있고 무게와 부피를 가지고 있는 등의 물리적 속성을 가지고 있고, 이 중에서 사람과 동식물 같은 생명체는 양분이 없으면 죽는 등의 생물적 속성을 가지고 있으며, 특히 사람은 생각하고 의도하고 바라는 등의 심리적 속성도 가지고 있다.

1980년대부터 시작된 영아연구는 이 세 영역에 대한 지식이 특별한 경험이나 훈련이 없이도 생의 초기부터 나타난다는 증거를 내놓기 시작했다(예, Baillargeon, 1984; Legerstee, 1991; Meltzoff & Moore, 1983; Poulin-Dubois & Baker, 2001; Rakison & Poulin-Dubois, 2001; Spelke, 1991; Woodward, 1998). 가령 8개월 된 영아도 스스로 움직이는 생물과 그렇지 못한 무생물을 구분하는 것으로 밝혀졌다(Rakison & Poulin-Dubois, 2001). 최근의 이런 연구결과를 바탕으로 대두한 지식중심 접근은 인지발달이 백지상태에서 시작되는 것이 아니라 선천적으로 주어진 풍부한 지식을 기반으로 이루어진다고 보며, 이러한 지식은 이후의 발달과정에도 능동적이고 핵심적인 역할을 한다고 주장한다. 이는 인지의 내용에 해당하는 지식은 인지의 구조와 기능이 발달하면서 생겨나는 부산물에 불과하다고 보는 Piaget와는 전혀 다른 관점이다.

최근 미국, 유럽, 일본 등지에서는 이와 같

이 세상을 살아나가는 데 중요한 여러 영역의 지식이 연령에 따라 어떤 양상으로 변화하고 발달하는지, 영역별로 상호 구분되어 있는지, 각각 언제부터 영역 고유의 인과관계 도구와 그 특정한 적용양식이 존재하는 이론적 체계를 갖추게 되는지 등의 주제를 중심으로 아동의 지식에 대한 연구가 대단히 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 우리나라에서는 아직까지 이 분야의 연구 활동이 극히 미미하여 기초적인 자료도 아직 수집되지 못한 실정이다.

본 연구에서는 여러 영역의 지식 중에서 생물영역의 지식이 연령에 따라 어떻게 발달하는지 알아보는 데 초점을 두었다. 생물현상에 대한 지식 중에서도 특히 사람이 병에 걸리는 현상과 관련해 아동이 어떤 지식을 가지고 있는지 연구하였다. 질병(병균, 감염, 살균 등)에 관한 지식은 식사 전후에 손을 씻고 양치질을 하는 등 아동 각자가 건강을 유지하는 데 도움이 되는 행동을 하게 만들 수 있다는 점에서 실생활에서도 중요한 쓰임새가 있는 지식이다.

아동들은 질병이라는 생물현상을 어떻게 이해하고 설명하고 추론하는가? Carey(1985, 1991, 1995)는 10세 이전까지의 아동들은 생물영역의 지식이 부족하여 질병이 병균과 같은 생물학적 원인에 의해 일어나는 것으로 이해하지 못하고 심리사회적 요인(예를 들어 내재적 정의)에 의해 일어나는 것으로 이해한다고 주장하였다. Piaget 계열의 연구(예, Kister & Patterson, 1988)가 이 주장을 뒷받침해주고 있다.

그러나 몇몇 연구는 4-5세 아동도 병에 걸리는 것이 병균 때문임을 알고 있다는 것을 보

여주었으며 (Kalish, 1996; Siegal, 1988; Springer & Ruckel, 1992), 5-10세 아동들이 병균이나 바이러스 같은 생물학적 질병유발 원인과 독약 같은 비생물학적인 원인을 구분한다는 것을 밝힌 연구도 있다 (Keil, 1992). 그렇지만 이 연구들의 결과가 Carey의 주장과는 달리 어린 아동들도 질병이 생기는 원인을 생물학적으로 이해할 수 있다는 것을 보여주는 증거는 되지 못한다. 단순히 병균이 질병을 일으킬 수 있음을 아는 것과 병균이 어떤 작용에 의해 질병을 일으키는지를 아는 것은 별개의 문제이기 때문이다. 다시 말해, 아동이 병균이 질병의 원인임을 안다고 해서 병균이 어떤 생물학적 기제에 의해 질병을 일으키는지도 반드시 알고 있다고 할 수는 없다 (Kalish, 1997; Taplin, Finney, & Gelman, 1998).

Solomon과 Cassimatis(1999)는 4-10세 아동들에게 병균, 독약, 인간, 개미, 나무, 돌 등에 생물속성(먹기, 번식)과 심리속성(생각하기, 슬픈 느낌)을 부여하게 했는데, 7세 이하의 아동들이 병균에는 이러한 속성들을 부여하지 않고 독약과 비슷하게 무생물로 취급한다는 것을 발견하였다. 따라서 이 연구자들은 4-10세 아동의 경우 병균이 질병을 일으킬 수 있다는 것을 알 뿐이고 질병을 유발하는 생물학적 인과기제로서 어떤 작용을 하는지를 아는 것은 아니라고 주장했다.

Au와 Romo(1999)도 학령전 아동이 병균이 질병의 원인임을 안다고 해도 생물학적 인과기제로 이해하고 있는 것은 아닐 가능성이 높다고 지적했다 (Au & Romo, 1999; Au, Romo, & Dewitt, 1999). 생물로서의 병균의 작용에 대한 지식은 실생활에 반드시 필요한 것도 아닌 일종의 “사치”로서, 아동(과 과학교육을

받지 않은 성인)이 일상생활의 경험만으로는 그러한 지식을 습득하기 어렵다고 보았다.

Inagaki와 Hatano(2002)는 특히 학령전 아동의 경우 병균을 언급한다 해도 병균을 미생물로 이해한 것이 아니라 몸속의 어떤 “나쁜 기운” 같은 것으로 이해한 데 불과하다고 보았다. 학령전 아동들이 사용하는 “병균”이라는 용어는 번식하고 성장하는 등의 특성을 갖는 생물이 아니라 기(氣)나 에너지, 또는 활력(vital power)의 저하와 같은 의미를 갖는 것으로 볼 수 있다는 것이다.<sup>1)</sup>

본 연구에서는 3세에서 11세까지의 우리나라 아동들을 대상으로 질병에 대한 생물학적 이해의 발달 양상을 살펴보았다. 3세에서 11세까지의 연령범위는 아직 공교육을 받지 못한 아동, 막 받기 시작한 아동, 여러 해 받은 아동을 모두 포함하고 있으며, Piaget의 전조작기와 구체적 조작기에 해당하는 아동들을 포함하고 있다. 따라서 질병에 대한 지식이 과학적 생물지식을 습득하기 시작하는 학교 입학 전후로, 또 전조작기에서 구체적 조작기로 넘어가는 시기에 어떤 변화 양상을 보이는지 알아볼 수 있을 것이다.

두 가지 질병, 즉 전염성 질병인 감기와 비전염성 질병인 배탈을 선택해서 연구하였다. 감기는 감기 바이러스가 호흡기를 통해 우리

1) 그러나 이 연구자들은 학령전 아동의 이러한 질병 이해도 생물학적인 성격을 갖지 않는 것은 아니라고 주장하였다. 과학이 발달하지 않았던 시절의 대중적 의학이론(예컨대 우리 몸속에 있는 여러 종류의 체액이 균형을 잃으면 병에 걸리게 된다는 불균형이론)과 마찬가지로 (Keil, Levin, Richman, & Gutheil, 1999), 학령전 아동의 질병 이해도 낮은 수준이기는 하나 질병에 대한 생물학적 설명의 성격을 갖는다는 것이다.

몸에 들어오는 전염과정을 거쳐 걸리게 되는 것이지만 배탈은 전염되는 것이 아니라 신체적 기체에 의해 발생하고 진행되는 것인데, 아동들이 이를 구분하여 이해하는지 알아보 고자 하였다. 감기와 배탈은 둘 다 아이들이 일상생활에서 흔히 접할 수 있는 질병으로 몇 번씩은 직접 경험해보기도 했을 것이므로 아이들이 이러한 질병이 각각 어떤 기체에 의해 발생한다고 생각하고 있는지 알아보는 데 적합하다고 할 수 있다.

본 연구의 목적은 아동들이 언제부터 질병을 심리사회적 요인이나 그 밖의 다른 요인이 아닌 생물학적 요인에 의해 설명하기 시작하는지 알아보는 것이었다. 특히 병에 걸리는 현상을 병균이라는 생물의 작용으로 설명하는 병균이론이 언제부터 나타나기 시작하는지를 알아보 고자 하였다. 이를 위해 아동들이 가지고 있는 질병에 대한 지식을 다음과 같이 조사하였다.

첫째, 감기와 배탈이 각각 어떤 원인에 의해 발생하며 어떻게 하면 치료가 된다고 생각하는지, 병균에 접촉하는 정도에 따라 감기에 걸릴 가능성을 달리 예측하고 그 이유를 정확하게 설명할 수 있는지 알아보았다. 또 배탈이 일어나는 신체적 기체에 대한 이해의 정도를 알아보았다. 즉 상한 음식을 먹으면 배가 아프게 되는 것은 상한 음식에 병균이 들어있기 때문이며, 이 병균은 음식을 먹자마자 작용하는 것이 아니라 음식이 몸속에서 소화되는 과정에서 작용한다는 것을 알고 있는지 살펴보았다.

둘째, 면역력과 질병의 관계에 대한 이해를 살펴보았다. 즉 몸이 건강할수록 또는 면역력이 강할수록 병에 잘 걸리지 않는다는 것을

아이들이 언제부터 알게 되고 어떻게 이해하고 있는지 알아보았다. 또 질병을 일으키는 기체로서 병균이나 바이러스 같은 생물학적 요인과 독버섯에 들어있는 독과 같은 비생물학적 요인이 사람의 몸에 각기 다른 작용을 한다는 사실을 언제부터 알게 되는지도 알아보았다.

끝으로, 질병과 내재적 정의(immanent justice)의 관계에 대한 이해를 살펴보았다. 내재적 정의는 나쁜 짓을 하면 반드시 벌을 받게 된다는 도덕적 사고이다. 앞서 언급한 대로, Carey (1985)에 의하면 어린아이들은 도덕적인 옳고 그름이 질병의 발생과 관계가 있는 것으로 또는 그 원인이 되는 것으로 생각한다. 본 연구에서는 우리나라 아동들이 언제부터 착한 행동이나 나쁜 행동 같은 사회도덕적 원인이 아니라 병균이나 바이러스 같은 생물학적 원인에 의해 질병(전염성/비전염성)에 걸리게 된다는 것을 이해하게 되는지 알아보았다.

## 방 법

### 연구대상

서울, 대전, 청주, 그리고 대구 지역의 아동 80명이 연구에 참여하였다. 아동의 수는 3, 5, 7, 9, 11세의 다섯 연령집단에서 각기 16명씩이었으며, 연령별 남자(여자)아동의 수는 각 6(10), 8(8), 4(12), 4(12), 9(7)명씩이었다.

### 과제

아동들이 감기와 배탈에 대한 지식, 면역력과 내재적 정의가 질병에 미치는 영향에 대

해 얼마나 정확하게 알고 있는지 알아보기 위해 다음과 같은 일련의 질문을 하였다.

### 감기와 배탈에 대한 지식

감기에 걸리거나 배가 아프게 되는 원인이 무엇인지, 어떻게 하면 감기나 배탈을 낫게 할 수 있다고 생각하는지 물어보았다.

또 질병의 전염에 대한 아동의 이해를 알아보기 위해 평균에 접촉할 확률이 각기 다른 세 가지 조건을 제시하고 각 조건에 등장하는 주인공이 감기에 걸릴 것인지(또는 배가 아프게 될 것인지), 그 이유는 무엇인지 물어보았다. 세 조건에서 주인공은 감기에 걸린 친구(또는 배가 아픈 친구)와 시소를 타고 놀거나(시소 조건), 침대에서 함께 뒹굴며 놀거나(침대 조건), 또는 사탕을 둘이서 번갈아가며 빨아먹는(사탕 조건) 행동을 한다. 아동들이 전염의 기제를 정확히 이해하고 있다면, 전염성 질병인 감기의 경우 바이러스에 접촉할 확률이 높을수록(즉 시소, 침대, 사탕 조건으로 갈수록) 주인공이 감기에 걸리게 된다고 답변하는 비율이 더 높아질 것이다. 그러나 배탈은 전염되는 것이 아니라 신체적 기제에 의해 발생한다는 것을 이해한다면, 바이러스에 접촉할 확률에 따라 반응에 차이를 보이지 않을 것이다.

끝으로, 배가 아프게 되는 신체적 기제를 얼마나 잘 이해하고 있는지 알아보았다. 어떤 아이가 오래 되어 상한 음식을 먹었다면 그 아이는 어떻게 될 것인지, 배가 아파진다면 금방 아파질 것인지 아니면 시간이 지난 후에 아파질 것인지, 그 이유는 무엇인지, 상한 음식을 먹으면 왜 배가 아파지는지, 상한 음식으로 인해 아픈 배를 낫게 하려면 어떻게

해야 하는지를 물어보았다.

### 질병과 신체면역력의 관계

밥을 잘 먹고 반찬도 가리지 않고 아무 것이나 골고루 먹고 운동도 많이 하는 건강한 아이와 밥을 잘 안 먹고 반찬도 좋아하는 것만 가려먹고 운동도 하지 않는 아이를 제시하고, 이 둘 중에서 감기가 유행할 때 누가 감기에 더 잘 걸릴 것이고 그 이유는 무엇인지, 독이 든 음식(독버섯)을 먹었을 때 누가 배가 아프게 될 것인지, 한 사람만 아프다면 그 이유는 무엇인지, 두 사람이 다 아프다면 둘이 똑같은 정도로 아플 것인지 아니면 어느 한 사람이 더 많이 아플 것인지, 그리고 그 이유는 무엇인지 차례로 물어보았다. 질병과 신체저항력의 관계를 제대로 이해하는 아동이라면, 바이러스에 의해 전염되는 질병인 감기의 경우 건강한 아이보다 건강하지 못한 아이가 감기에 더 잘 걸린다고 답변할 것이다. 그러나 독이 든 음식을 먹는 경우에는 건강에 관계없이 두 아이가 다 배가 아프게 된다고 답변할 것이다.

### 질병과 도덕요인의 관계

친구들이 어려운 일이 있으면 잘 도와주는 착한 아이와 친구들을 골탕 먹이고 못된 짓을 많이 하는 나쁜 아이를 제시하고 각각 병에 걸릴 확률과 그 이유를 물어보았다. 즉 이 둘 중에서 감기가 유행할 때 누가 감기에 더 잘 걸릴 것이고 그 이유는 무엇인지, 독이 든 음식을 먹었을 때 누가 배가 아프게 될 것인지, 어느 한 사람만 아프다면 그 이유는 무엇인지, 두 사람이 다 아프다면 둘이 똑같은 정도로 아플 것인지 어느 한 사람이 더 많이 아

플 것인지, 그 이유가 무엇인지 차례로 물어 보았다.

또 도덕적으로 옳지 못한 행동(친구의 빵을 훔쳐 먹음)을 한 아이와 실제로 질병을 유발하는 행동(쓰레기통에 버려진 빵을 주워 먹음)을 한 아이가 있을 때 이 둘 중에서 누가 또는 둘 다 배가 아프게 될 것인지, 그리고 그 이유가 무엇인지 물어보았다.

이유를 묻는 질문의 경우 개방형으로서 아동이 자신의 생각을 자유롭게 말할 수 있게 하였다. 질문에 사용되는 용어는 아동의 연령에 알맞게 선정하였으며, 각 질문은 아동이 충분히 이해할 때까지 다른 말로 바꾸어가며 여러 차례 반복해서 설명하였다.

### 절차

실험자 1명과 실험보조자 1명이 피험아동의 집, 어린이집 등의 따로 마련된 방에서 각 아동을 대상으로 실험하였다. 아동이 질문의 내용을 잘 이해할 수 있도록 그림을 보여주면서 질문을 하였다.

전체 실험과정은 녹음하였으며 실험이 끝난 후 전사하여 분석에 사용하였다. 아동이 자극의 특정 부분을 손가락으로 가리키기만 하거나, 가리키면서 ‘이거’ 또는 ‘이 아이’ 등으로만 반응하는 경우 녹음자료만으로는 이러한 반응을 알아볼 수 없기 때문에 이를 보완하기 위한 목적으로 실험보조자가 실험자의 질문에 대한 아동의 반응을 반응지에 별도로 기록하였다. 부록에 실험자의 질문과 아동의 반응 일부를 예로 제시하였다.

### 코딩

각 질문에 대해 몇 개의 반응범주로 이루어진 코딩시스템을 만들어서 아동의 반응을 가장 적절한 범주에 할당하고 그 결과를 분석하였다. 코딩시스템은 예/아니오와 같이 사실관계에 대한 반응을 요구하는 질문에 대해서는 등간척도의 성격을 갖도록 반응범주를 설정하였고, 설명을 요구하는 질문에 대해서는 가장 완벽한 답의 범주에 코드값 1을 부여하고 이 답에서 동떨어진 반응일수록 점차 코드값이 커지도록(서열척도) 반응범주를 설정하였다. 빈도가 높게 나오는 답은 전부 코딩시스템에 포함시키되 반응범주가 너무 세세하게 나뉘지 않도록 코딩시스템의 범주를 최저 3개에서 최고 5개까지로 조정하였다. 표 1에 코딩시스템의 예를 제시하였다.

두 코더가 차례로 코딩을 한 후(일치도는 99.4%) 의견이 일치하지 않는 부분에 대해서

표 1. 코딩시스템의 예

생4-2-1-1 지윤이가 지금 감기에 걸렸어 기침도 하고 목도 아프고 그래. 그런데 친구가 놀러 와서 둘이서 같이 시소를 타고 놀았어. 그러면 친구도 지윤이처럼 감기에 걸리게 될까?

1. 예
2. 아니오
3. 모름
4. 기타

생4-2-1-2 왜?

1. 감기 바이러스에 의해 전염된다는 것(공기전염)을 알며, 그 가능성을 확률적으로 이해함.
2. 전염의 메커니즘(바이러스에 의한 것이라는 점, 공기에 의한 호흡기 감염이라는 점)은 모르지만 접촉 정도에 따라 전염 확률이 다를 것임을 알고 있으며 이 상황에서는 전염될 수도 있고 안 될 수도 있다고 설명함.
3. 모름
4. 기타

는 토의를 하여 합의를 도출하고 그 결과를 분석에 사용하였다.

## 결 과

### 감기에 대한 이해

감기와 관련한 질문에 대해 각 반응범주에 해당하는 답을 한 아동의 수를 표 2에 제시하였다. 연령집단간 반응분포의 차이를 분석하기 위해 비모수적 통계검증인 Kruskal Wallis 검증을 사용하였으며, 그 결과도 표 2에 함께 제시하였다.

연령에 관계없이 많은 아동들이 추운 곳에

표 2. 감기에 대한 질문과 각 질문에 대한 반응범주별 아동의 수

질문	반응범주	연령					$\chi^2(4, N=80)$
		3세	5세	7세	9세	11세	
A1: 왜 감기에 걸리는가?	바이러스	-	2	1	6	4	31.44***
	특정행동	5	12	12	10	12	
	모름	4	2	2	-	-	
	기타	7	-	1	-	-	
A2: 감기를 낮게 하려면?	병원/약	4	11	8	11	9	13.46**
	특정행동	4	5	6	4	6	
	모름	5	-	1	-	-	
	기타	3	-	1	1	1	
A3: 감기에 걸린 친구와 시소를 타고 놀면 감기에 걸리는가?	예	8	10	10	10	9	1.15
	아니오	6	6	5	5	6	
	모름	1	-	1	-	-	
	기타	1	-	-	1	1	
A4: 그 이유는?	전염의 기제와 확률 둘 다 이해	-	-	-	8	7	34.65***
	전염의 확률만 이해	-	1	4	4	7	
	모름	5	3	2	1	-	
	기타	11	12	10	3	2	
A5: 감기 걸린 친구와 함께 침대에서 뒹굴고 놀면 감기에 걸리는가?	예	9	6	11	15	14	12.95*
	아니오	5	10	2	-	2	
	모름	2	-	3	-	-	
	기타	-	-	-	1	-	
A6: 그 이유는?	전염의 기제와 확률 둘 다 이해	-	-	-	9	8	37.82***
	전염의 확률만 이해	1	2	6	4	6	
	모름	6	3	1	2	-	
	기타	9	11	9	1	2	
A7: 감기 걸린 친구와 사탕을 번갈아 빨아먹으면 감기에 걸리는가?	예	7	11	15	16	15	22.82***
	아니오	6	5	1	-	1	
	모름	2	-	-	-	-	
	기타	1	-	-	-	-	
A8: 그 이유는?	전염의 기제와 확률 둘 다 이해	-	-	3	9	7	28.04***
	전염의 확률만 이해	1	4	5	5	5	
	모름	4	2	-	-	-	
	기타	11	10	8	2	4	

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

주. 이후 모든 표에서 달리 지정하지 않은 경우 단위는 명, 각 연령집단 n=16임

오래 있는 것 같은 특정행동을 하는 것이 감기에 걸리게 되는 원인이라고 알고 있었다. 감기가 평균에 의한 것임을 알고 있는 아동은 전체적으로 많지 않았으나 연령에 따라 증가함을 볼 수 있다.

감기의 치료법으로 3세 아동들은 병원약과 특정행동(예, 밥 많이 먹기, 따뜻한 것 먹기, 쉬기)을 각각 25%씩 언급하였다. 그러나 5세 이후 아동들은 60% 정도가 병원약을 언급하였고 30% 정도가 특정행동을 언급하였다.

감기의 전염과 관련한 질문의 경우 시소 조건에서는 연령차이가 나타나지 않았다. 감기든 친구와 시소를 타고 놀면 감기가 전염된다는 답변과 전염되지 않는다는 답변의 비율이 연령에 따라 달라지지 않았다. 그러나 침대 조건과 사탕 조건에서는 연령간 반응패턴에 차이가 있었다. 즉 감기든 친구와 함께 침대에서 뒹굴며 놀거나 사탕을 번갈아 빨아 먹으면 감기가 옮는다고 생각하는 아동의 비율은 연령에 따라 증가하였다. 더욱이 이러한 연령집단간 차이는 감기 바이러스에 접촉할 확률이 더 높은 조건일수록(시소<침대<사탕 조건) 더 큰 것으로 나타났다(시소,  $\eta^2 = .15$ ; 침대,  $\eta^2 = .31$ ; 사탕,  $\eta^2 = .54$ ).

각 조건에서 감기가 전염되는 이유를 물어 보았을 때 9세와 11세의 절반가량이 전염의 기제(바이러스에 의한 공기 전염)를 제대로 알고 있었으며, 또 바이러스 접촉 정도에 따라 전염의 확률을 예측할 수 있었다. 그러나 더 나이 어린 아동들 중에는 이 두 가지를 다 할 수 있는 아동이 전혀 없었다. 감기의 전염 기제는 몰라도 접촉 정도에 따라 전염의 확률이 달라진다는 것은 이해하는 아동의 비율도 연령에 따라 점차 증가하여 7, 9, 11세에

는 30% 정도에 이르렀다.

감기에 대한 지식의 연령집단간 차이를 파악하기 위하여 감기와 관련한 문제에 정확한 답을 한 경우 각 1점(전염의 이유를 묻는 문제의 경우에는 전염의 기제를 이해하고 접촉 정도에 따라 확률을 예측할 수 있으면 1점, 확률만 이해하면 0.5점), 그 이외의 답은 전부 0점으로 재코딩하였다. 이 점수들을 합한 점수(문제의 수가 총 8개이므로 점수범위는 0~8 점)에 일원변량분석을 실시한 결과, 연령집단간 차이가 의미있는 것으로 나타났다,  $F(4, 75) = 20.23, p < .001$  (그림 1). 사후분석 결과, 3세와 5세, 5세와 7세, 그리고 9세와 11세 집단간에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(Tukey 검증,  $p > .10$ ).

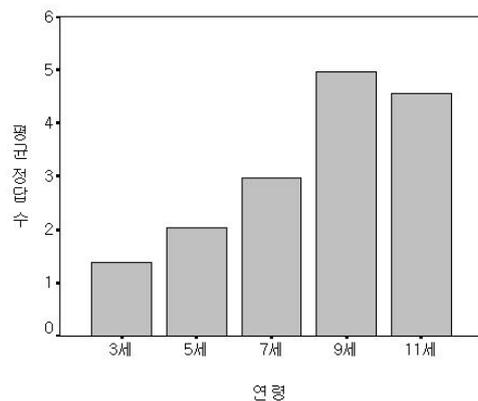


그림 1. 감기관련 문제에 대한 연령별 평균 정답 수

### 배탈에 대한 이해

배탈에 대한 질문과 각 반응범주에 해당하는 답을 한 아동의 수를 표 3에 제시하였다.

3, 5세에는 배가 아프게 될 수 있는 생물학적 원인(예, 위궤양, 소화불량, 식중독)을 언급한 아동이 전혀 없었으나 7, 9세부터는 이

표 3. 배탈에 대한 질문과 각 반응범주에 따른 아동의 수

질문	반응범주	연령					$\chi^2(4, N=80)$
		3세	5세	7세	9세	11세	
B1: 배가 아프게 되는 이유는 무엇인가?	생물학적 원인	-	-	1	1	4	15.55**
	특정행동	9	12	13	11	12	
	모름	1	3	2	3	-	
	기타	3	1	-	-	-	
B2: 배 아픈 것을 낮게 하려면?	약	1	1	2	3	2	13.02*
	특정행동	7	9	12	11	13	
	모름	-	5	2	2	-	
	기타	8	1	-	-	1	
B3: 배가 아픈 친구와 시소를 타고 놀면 배가 아파지는가?	예	8	5	-	-	-	16.36**
	아니오	7	10	16	16	16	
	모름	1	1	-	-	-	
	기타	-	-	-	-	-	
B4: 그 이유는?	배탈은 비전염성이므로	-	1	5	12	11	26.99***
	모름	3	3	3	-	1	
	기타	11	12	10	3	2	
	예	6	6	4	-	2	
B5: 배가 아픈 친구와 함께 침대에서 뒹굴고 놀면 배가 아파지는가?	아니오	9	9	12	16	14	6.31
	모름	-	1	-	-	-	
	기타	1	-	-	-	-	
	배탈은 비전염성이므로	-	1	7	10	13	
B6: 그 이유는?	모름	4	1	3	-	-	26.43***
	기타	12	13	6	6	3	
	예	5	10	4	1	4	
	아니오	10	5	11	15	11	
B7: 배가 아픈 친구와 사탕을 번갈아 빨아먹으면 배가 아파지는가?	모름	1	1	1	-	1	9.01
	기타	-	-	-	-	-	
	배탈은 비전염성이므로	-	-	1	7	4	
	모름	-	4	6	7	6	
B8: 그 이유는?	기타	16	12	9	2	6	28.90***

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

러한 원인을 조금씩 언급하기 시작하여 11세에는 25%에 달했다. 생물학적 원인에 대한 이해는 감기가 배탈보다 약간 더 일찍 나타난다는 것을 알 수 있다.

감기와는 달리, 많은 아동들이(3-5세의 4-50%, 7세, 9세, 11세의 7-80%) 배 아픈 것을 낮게 하려면 배를 따뜻하게 하는 것과 같은 특정행동을 하면 된다고 답변하였고, 약을 먹어야 한다고 답변한 아동은 몇 명 되지 않았다. 배탈이 전염되는지 여부와 관련해서도 감

기와는 상당히 다른 결과가 나타났다. 시소조건에서는 연령집단 간 반응분포에 의미있는 차이가 있었으나, 침대조건과 사탕조건에서는 차이가 없었다. 3세와 5세는 상당수가 배가 아픈 친구와 함께 시소를 타고 놀면 친구처럼 배가 아프게 된다고 답변했으나, 7, 9, 11세 아동들은 100%가 배가 아픈 친구와 함께 시소를 타고 논다고 해서 친구처럼 배가 아프게 되지는 않는다고 답변하였다. 그러나 침대조건과 사탕조건에서는 연령에 관계없이

대부분 아동들이 배탈은 전염되지 않는다고 답변하였다.

역시 감기의 경우와는 대조적으로, 연령에 따른 반응분포의 차이도 평균 접촉의 정도(시소<침대<사탕 조건)에 따라 체계적으로 달라 나타나지 않았다(시소,  $\eta^2 = .44$ ; 침대,  $\eta^2 = .22$ ; 사탕,  $\eta^2 = .31$ ).

배탈이 전염되거나 전염되지 않는 이유를 물었을 때 시소조건과 침대조건에서는 3세와 5세 아동의 대부분이 제대로 이유를 말하지 못했으나, 7세는 30-40%, 그리고 9세와 11세는 60% 가량이 배탈은 전염되는 것이 아니기 때문이라고 옳게 답변하였다. 사탕조건에서는 시소/침대 조건에 비해 배탈의 비전염성에 대한 이해도가 전반적으로 더 떨어지는 것으로 나타났다. 배가 아픈 친구와 번갈아 사탕을 빨아먹어도 배가 아프게 되지 않는 이유를

말할 수 있는 아동이 5세까지는 전혀 없었고, 9, 11세에도 이유를 제대로 말할 수 있는 아동은 40%를 넘지 못했다

표 4에는 배탈의 신체적 기제에 대한 이해를 알아보는 질문들과 각 반응범주에 해당하는 답을 한 아동의 수를 제시하였다.

대다수 아동들이 오래되어 상한 음식을 먹으면 배가 아프게 된다고 답변하였으나, 연령이 높은 아동들 중 일부는 상한 음식을 먹었다고 해서 반드시 배가 아프게 되는 것은 아님을 지적하였고, 3세의 일부는 상한 음식을 먹었을 때 어떻게 될지를 모르거나 적절한 답변을 하지 못하였다.

상한 음식을 먹으면 배가 아프게 되는 이유를 묻는 질문에 5세의 25%, 그리고 9세와 11세의 50% 정도는 상한 음식에는 평균이 있기 때문이라고 답변하였다. 3세와 7세 중에는

표 4. 배탈의 신체적 기제에 대한 질문과 반응범주에 따른 연령별 이동의 수

질문	반응범주	연령					$\chi^2(4, N=80)$
		3세	5세	7세	9세	11세	
B9: 오래되어 상한 음식을 먹으면 어떻게 될까?	배가 아플/안 아플 수도 있음	-	-	1	2	2	12.56*
	배가 아파짐	11	14	15	14	13	
	모름	2	-	-	-	-	
	기타	3	2	-	-	1	
B10: 상한 음식을 먹으면 왜 배가 아프게 되는가?	병균이 들어있어서	-	4	-	8	9	12.05*
	상해서/터러워서	5	5	4	1	2	
	모름	6	7	8	1	2	
	기타	5	-	4	6	3	
B11: 상한 음식을 먹었을 때 배가 언제 아프게 되는가?	한참/조금 있다가 배가 아파짐	7	9	11	12	16	14.31**
	먹자마자 금방 아파짐	5	7	5	3	-	
	기타	4	-	-	1	-	
B12: 배가 아프기까지 시간이 걸리는 또는 걸리지 않는 이유는?	평균은 소화 과정에서 작용하므로	-	-	3	8	10	15.56**
	몸에 들어가면 바로 작용하므로	1	3	1	1	-	
	모름	6	8	4	2	1	
	기타	9	5	8	5	5	
B13: 상한 음식을 먹어서 아픈 배를 낫게 하려면?	병원/약	2	8	3	8	10	14.44**
	특정행동	5	3	3	4	3	
	모름	2	1	5	3	2	
	기타	7	4	5	1	1	

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$

병균을 언급하는 아동이 전혀 없었다. 3, 5, 7세 아동의 30% 가량은 그냥 상한 음식이 더럽기 때문에 배가 아파진다고 답변하였다.

상한 음식을 먹었을 때 언제 배가 아파지는지를 묻는 질문에는 3세와 5세도 절반가량이 배가 금방 아파지지 않고 일정시간이 경과한 후에 아파진다고 옳게 답변했으며, 연령이 높아질수록 옳은 답의 비율이 증가하여 11세에는 100%에 이르렀다

그러나 시간이 지난 후에 배가 아프게 되는 이유가 음식에 들어있던 병균이 소화과정에서 작용하게 되기 때문이라고 제대로 답변한 아동은 3, 5세에는 전혀 없었고, 7세에도 소수였으며, 9, 11세에도 50% 정도에 불과하였다.

상한 음식으로 인한 배탈의 치료방법으로 병원이나 약을 언급한 아동의 비율은 연령에 따라 증가하였다. 앞에서 살펴본 대로, 특정한 원인을 지정하지 않은 일반적 배탈의 경우에는 대부분의 아동이 배를 따뜻하게 하는 등의 특정한 행동을 하면 배탈이 낫게 된다고 언급한 데 반해, 상한 음식으로 인한 배탈의 경우에는 그러한 특정행동보다는 병원/약에 의한 치료를 언급하는 비율이 상대적으로 더 높다는 차이가 있었다. 특히 9, 11세는 일반적 배탈의 경우에는 상당수가(60% 이상) 특정행동을 언급했으나 상한 음식으로 인한 배탈(식중독)의 경우에는 50% 이상이 병원/약을 언급하였다.

배탈에 대한 지식의 연령집단간 차이를 알아보기 위해 배탈과 관련한 문제들에 정확한 답을 하면 1점, 그 이외의 답은 전부 0점으로 채코딩하고 모든 문제의 점수를 합한 점수에 (총 13개 문제이므로 점수범위는 0점~13점) 연령을 독립변인으로 하는 일원변량분석을

실시하였다. 분석 결과, 연령집단에 따른 차이가 유의미하였다,  $F(4, 75) = 20.14, p < .001$ . 집단간 차이를 사후분석한 결과, 3세와 5세간, 5세와 7세간, 그리고 9세와 11세간 수행 차이는 유의미하지 않았다(Tukey 검증,  $p > .10$ ). 그림 2에 연령별로 평균 정답 총점을 제시하였다.

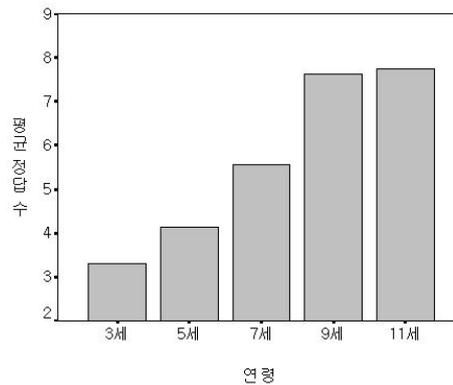


그림 2. 배탈관련 문제에 대한 연령별 평균 정답 수

### 면역력과 질병의 관계에 대한 이해

표 5에는 면역력과 질병의 관계에 대한 이해를 알아보기 위한 질문과 각 질문에 대한 반응의 범주별 아동 수를 제시하였다.

연령에 관계없이 거의 대부분의 아동들이 밥을 잘 안 먹는 아이가 밥을 잘 먹는 아이보다 감기에 더 잘 걸릴 것이라고 답변하였다. 그러나 그 이유를 묻는 질문에 대해 신체의 튼튼함이 저항력을 높여줌으로써 감기 같은 병에 잘 걸리지 않게 해준다는 답변을 하는 아동은 7세까지는 한 명도 없었으나 9세와 11세는 40% 이상이 그러한 답변을 하였다. 5세와 7세의 70-80%, 그리고 3세의 40%가량은 그냥 튼튼하면 병에 잘 안 걸린다고 답변하였다.

표 5. 면역력과 질병의 관계에 대한 질문과 반응범주에 따른 연령별 아동의 수

질문	반응범주	연령					$\chi^2(4, N=80)$
		3세	5세	7세	9세	11세	
C1: 누가 더 감기에 잘 걸리는가?	밥을 잘 안 먹는 아이	13	15	15	16	16	6.32
	잘 먹는 아이	3	1	1	-	-	
C2: 밥 잘 먹는 아이가 감기에 더 잘 안 걸리는 이유는?	몸이 튼튼해서 병에 대한 저항력이 크므로	-	-	-	7	11	40.72***
	튼튼하면 병에 잘 안 걸림	6	13	12	9	5	
	모름	5	-	1	-	-	
	기타	5	3	3	-	-	
C3: 독버섯을 먹으면 누가 배가 아프게 되는가?	둘 다	9	14	14	12	14	7.55
	잘 안 먹는 아이만	4	1	1	4	2	
	모름	-	1	-	-	-	
C4: 둘 다 배가 아프다면 똑같은 정도로 아픈가?	똑같은 정도로 아픔	3	7	8	4	2	7.34
	약한 아이가 더 많이 아픔	3	5	4	9	11	
	기타	10	4	4	3	3	
C5: 둘이 똑같은 정도로 또는 어느 한 사람이 더 많이 아픈 이유는?	독과 튼튼함은 무관하므로	1	1	3	2	2	10.04*
	몸이 약하면 독이 더 강하게 작용하므로	1	4	5	6	11	
	모름	2	2	-	-	-	
	기타	12	9	8	8	3	
C6: 잘 안 먹는 아이만 배가 아프다면 그 이유는?	밥 잘 안 먹으면 약해서 독의 영향을 더 많이 받으므로	-	-	-	2	2	9.11
	약하면 배도 더 많이 아픔	-	-	1	-	-	
	모름	3	-	-	-	-	
	기타	13	16	15	14	13	

\* $p < .05$  \*\*\* $p < .001$

밥을 잘 먹는 아이와 잘 안 먹는 아이가 독버섯을 먹었을 때 누가 배가 아프게 되는지를 묻는 질문에 대한 반응의 분포는 연령집단 간에 차이가 없었다. 대다수 아동들이 독버섯을 먹으면 몸이 튼튼한지 여부에 관계없이 누구든지 배가 아프게 된다고 올바르게 답변하였다.

연령이 높을수록, 둘 다 배가 아프더라도 몸이 약한 아이가 더 많이 아플 것이라는 답변을 하는 경향이 있었으나 연령집단 간에 통계적으로 의미있는 차이는 없었다.

똑같은 정도로 아프거나 또는 어느 한 사람이 더 많이 아프다고 답변한 경우, 11세 아

동은 100%가 독과 신체건강은 무관하다거나 몸이 약하면 독이 더 강하게 작용하기 때문이라고 그 이유를 설명하였으나, 나머지 연령의 아동들은 상당수가 그러한 이유를 말하지 못하였다.

소수의 아동들은 밥을 잘 안 먹는 아이만 배가 아프게 된다고 답변했는데, 3, 5, 7세는 그 이유를 전혀 설명하지 못하였고 9세와 11세는 밥을 잘 안 먹으면 몸이 약해져서 독의 영향을 더 많이 받게 된다고(또는 해독작용이 잘 안된다고) 설명하였으나 연령집단간 반응 분포의 차이는 유의미 수준에 근접하는 데 그쳤다.

면역력과 질병의 관계에 대한 지식의 연령 집단간 차이를 검토하기 위해 각 문제에 정확한 답을 하면 1점, 그 이외의 답에 대해서는 0점으로 채코딩하고 6개 문제의 점수를 합한 점수에 연령집단을 변인으로 하는 일원 변량분석을 실시하였다(그림 3). 그 결과 연령 집단간 차이가 유의하였다,  $F(4, 75) = 8.896, p < .001$ . 사후분석 결과 3세와 5세간, 5, 7, 9세간, 그리고 7, 9, 11 세간 유의미한 수행차이가 없었다(Tukey 검증,  $p > .10$ ).

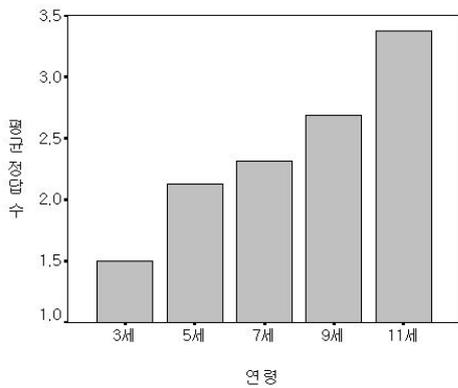


그림 3. 면역관련 문제에 대한 연령별 평균 정답 수

### 도덕적 요인과 질병의 관계에 대한 이해

표 6에는 도덕적 요인과 질병의 관계에 대한 이해를 알아보기 위한 질문과 각 질문에 대한 반응범주별 아동의 수를 제시하였다.

연령이 높아질수록 착한 아이든 나쁜 아이든 감기에 걸리는 비율에는 차이가 없다는 답변이 점차 더 많아졌다. 즉 3, 5세는 50% 이상이 나쁜 아이가 감기에 더 잘 걸릴 것이라고 답변하였으나, 7세는 차이가 없다는 반응과 나쁜 아이가 더 잘 걸린다는 반응이 둘 다 30-40%로 거의 비슷했으며, 9, 11세는

80% 이상이 차이가 없다는 답변을 하였다. 그러나 9, 11세도 차이가 없다는 반응이 100%에 이르지 못했다.

차이가 없다고 답변한 9, 11세는 대부분 차이가 없는 이유는 감기에 걸리는 것이 착함 여부와는 관계가 없기 때문이라고 설명하였다. 차이가 없다는 답변 자체가 적었던 3, 5, 7세는 그런 답변을 한 경우에도 9, 11세처럼 감기와 착함이 무관하기 때문이라는 설명은 거의 하지 못했다.

그러나 나쁜 아이가 감기에 더 잘 걸린다는 답변을 상대적으로 많이 한 3, 5, 7세 중에서 그 이유를 묻는 질문에 대해 나쁜 아이가 별을 받은 것이라고 설명하는 아동은 절반에도 못 미쳤다.

독버섯을 먹으면 누가 배가 아프게 되는지를 묻는 질문에 대해 둘 다 아프게 된다고 제대로 답변한 아동의 비율은 연령에 따라 증가하였다. 3세는 둘 다 아프게 된다는 반응이 25%, 나쁜 아이만 아프게 된다는 반응이 절반가량이었는데 비해, 5세는 둘 다 배가 아프게 된다는 반응이 50%를 넘었으며, 7, 9, 11세는 거의 대부분이 둘 다 배가 아프게 된다고 답변하였다.

그러나 나쁜 아이가 배가 아프게 된다고 답변한 아동 중에서 일부만이 나쁜 아이가 별을 받아서 배가 아프게 된 것이라고 설명하였다. 특히 3세는 단 한 명도 배 아픈 것을 내재적 정의와 연관시키지 않았다.

둘 다 아프다면 둘이 똑같은 정도로 아플 것인지를 묻는 질문에 대해 3세는 50%, 5세 이후로는 60-70%가 어느 한 쪽(나쁜 아이)이 더 많이 아프기보다는 둘이 똑같이 아플 것이라고 답변하였다.

표 6. 도덕적 요인과 질병의 관계에 대한 질문과 반응범주에 따른 연령별 아동의 수

질문	반응범주	연령					$\chi^2(4, N=80)$
		3세	5세	7세	9세	11세	
D1: 착한 아이와 나쁜 아이 중 누가 더 감기에 잘 걸릴까?	차이 없음	4	3	6	13	14	19.83***
	나쁜 아이	9	11	7	2	-	
	착한 아이	3	1	1	-	2	
	모름	-	1	1	-	-	
	기타	-	-	1	1	-	
D2: 차이가 없다면 그 이유는?	감기는 착함과 무관하니까	1	1	3	10	11	24.03***
	모름	3	3	4	-	-	
	기타	12	12	9	6	5	
D3: 나쁜 아이가 더 감기에 잘 걸린다면 그 이유는?	벌 받아서	3	7	3	-	1	15.98**
	모름	2	-	-	-	-	
	기타	11	9	13	16	15	
D4: 독버섯을 먹으면 이 둘 중에서 누가/둘 다 배가 아프게 될까?	둘 다	4	9	14	14	15	24.80***
	나쁜 아이만	7	7	1	1	-	
	기타	5	-	1	1	1	
D5: 나쁜 아이만 배가 아프게 된다면 그 이유는?	벌 받아서	-	4	1	-	-	19.30***
	모름	5	-	-	-	-	
	기타	11	12	15	16	16	
D6: 둘 다 아프다면 둘이 똑같은 정도로 또는 어느 한 사람이 더 많이 아플까?	둘이 똑같이 아픔	2	6	9	8	10	10.54*
	나쁜 아이가 더 많이 아픔	2	2	1	1	-	
	착한 아이가 더 많이 아픔	-	-	-	1	1	
	기타	12	8	6	5	5	
D7: 둘이 똑같은 정도로 또는 어느 한 사람이 더 많이 아픈 이유는?	똑같이: 독은 착함과 무관	1	4	9	9	13	22.98***
	나쁜 아이: 벌 받아서	-	1	-	1	-	
	모름	2	-	1	1	-	
	기타	13	11	6	4	3	
D8: 쓰레기통에서 주운 더러운 빵과 훔친 빵을 먹은 아이 중 누가 배가 아프게 되는가?	더러운 빵을 먹은 아이	10	16	15	15	15	14.75**
	훔친 빵을 먹은 아이	3	-	1	1	1	
	둘 다	1	-	-	-	-	
	기타	2	-	-	-	-	
D9: 더러운 빵을 먹은 아이가 배가 아프게 되는 이유는?	빵이 상해서(평균)	1	3	7	9	10	24.02***
	더러우니까	4	8	7	6	5	
	모름	5	-	-	-	-	
	기타	6	5	2	1	1	

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

착한 아이와 나쁜 아이가 똑같이 아플 것이라고 답변한 아동들 중 3, 5세는 일부가, 그리고 더 나이든 아동들은 대부분이 독버섯의 독은 사람의 착함/나쁨에 영향을 받지 않고 우리 몸에 동일하게 작용하기 때문이라고 그 이유를 설명하였다. 나쁜 아이가 더 많이 아플 것이라고 답한 아동은 얼마 되지 않았

는데 그 중에서 나쁜 아이가 벌을 받아서 더 많이 아프게 된다고 말하는 경우는 5세와 9세 각 1명씩뿐이었다.

쓰레기통에 버려진 빵을 주워 먹은 아이와 남의 빵을 훔쳐 먹은 아이 중에서 누가 배가 아프게 될 것인지를 묻는 질문에 대해 3세는 60% 정도가, 나머지 연령의 아동들은 90% 이

상이 훔친 빵이 아니라 쓰레기통에서 주운 빵을 먹었을 때 배가 아프게 된다고 옳게 답변하였다.

그러나 쓰레기통에서 주운 빵은 병균이 들어 있어서 식중독을 일으킨다고 하는 생물학적으로 정확한 이유를 제시할 수 있는 아동은 그 수가 많지 않았는데 그 아동들은 대부분 7, 9, 11세였다. 전체의 40% 가량의 아동들은 병균을 언급함 없이 그냥 쓰레기통에서 주운 빵은 더러우니까 배탈이 나게 된다고 답변하였다.

질병의 발생이 도덕적 요인과 무관하다는 지식이 연령집단간에 차이가 있는지 알아보기 위해 관련된 7문제(D1, D2, D4, D6~D9)에 대해 정확한 답을 하면 1점, 나머지 답에 대해서는 전부 0점으로 채코딩하고, 7문제의 총점에 연령집단을 변인으로 하는 일원변량 분석을 실시하였다(그림 4). 그 결과 연령집단간 차이가 유의미한 것으로 나타났다,  $F(4, 75) = 21.92, p < .001$ . 사후검증 결과 3세와 5세간, 5세와 7세간, 7세와 9세간, 그리고 9세와 11세간에는 의미있는 차이가 없었다(Tukey 검증,  $p > .10$ ).

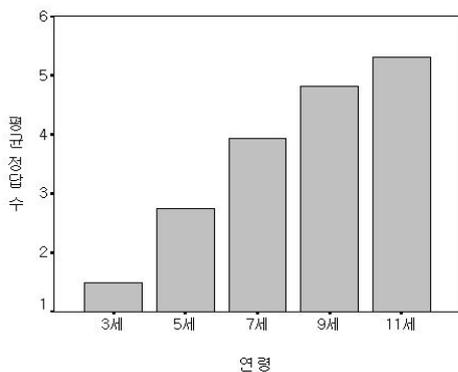


그림 4. 질병발생과 도덕요인이 무관하다는 답의 연령별 평균

표 7. 질병과 내재적 정의의 관계를 묻는 질문에 둘을 연관시키는 답을 한 빈도에 따른 아동의 비율과 연령별 평균비율(%)

빈도	연령					전체
	3	5	7	9	11	
0	25.0	12.5	50.0	81.3	87.5	51.3
1	12.5	18.8	37.5	6.3	12.5	18.8
2	50.0	37.5	6.3	6.3	-	22.5
3	12.5	18.8	-	6.3	-	11.3
4	-	12.5	6.3	-	-	8.8
평균비율	21.4	28.6	12.5	5.4	1.8	13.9

표 7은 질병과 내재적 정의의 관계를 묻는 질문(D1, D3~8)에 대해 질병의 발생이 내재적 정의에 기인한 것이라는 답을 한 아동의 연령별 평균비율과 그러한 답을 한 빈도에 따른 아동의 비율을 나타낸 것이다. 연령이 증가할수록 질병과 내재적 정의를 연관시키는 비율이 감소하였다. 그러나 3, 5세의 어린 아동들도 총 7번 중 많아야 2~3번 정도 질병과 내재적 정의를 연관시켰으며, 따라서 연령별 평균비율은 30%에도 미치지 못했다. 심지어 3세와 5세의 25%와 12.5%는 단 한 번도 질병과 내재적 정의가 관련이 있다는 답을 하지 않았다.

### 질병에 대한 생물지식의 발달

지금까지 살펴본 여러 종류의 질병관련 생물지식이 연령에 따라 어떻게 변화하는지를 비교분석해보기 위해 각 종류의 지식마다 그에 해당하는 문제들의 채코딩 점수를 전부 합하고 이 점수를 문제의 수로 나누어 각각 평균점수를 낸 후, 연령집단을 피험자간 변인으로 하고 지식유형을 피험자내 변인으로 하는 이원변량 분석을 실시하였다. 분석 결과 연령의 주효과와 지식유형의 주효과, 그리고 상

호작용 효과가 모두 유의미한 것으로 나타났다, 각각  $F(4, 75) = 34.93, p < .001, F(2.37, 178.07) = 26.62, p < .001$ , 그리고  $F(9.50, 178.07) = 3.93, p < .001$ .<sup>2)</sup>

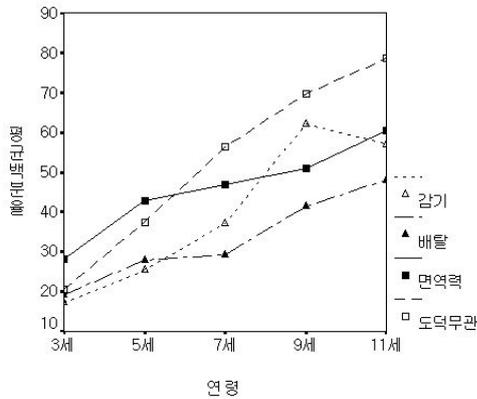


그림 5. 질병관련 지식의 종류에 따른 발달곡선

그림 5를 보면 지식의 종류에 따라 발달의 양상이 각기 조금씩 다른 것을 알 수 있다. 배탈에 대한 이해가 상대적으로 가장 낮은 편이었고 완만한 발달곡선을 보인 데 반해,

표 8. 각 연령에서 설명을 요구하는 문제 (10개)에 대해 생물학적으로 정확한 설명을 한 빈도에 따른 아동의 비율과 연령별 평균비율 (%)

설명빈도	연령					전체
	3	5	7	9	11	
0	87.5	62.5	18.8	6.3	-	29.2
1-3	12.5	31.3	50.0	6.3	6.3	17.7
4-6	-	6.3	25.0	37.5	25.0	15.6
7-9	-	-	6.3	18.8	43.8	11.5
10-12	-	-	-	18.8	25.0	7.3
13 이상	-	-	-	12.5	-	2.0
평균비율	1.6	5.0	16.0	46.1	48.4	23.4

2) 구형성 검사 결과 모든 변인들의 상관성이 대략 동일하다는 피험자내 ANOVA의 전체가 위반된 것으로 나타났으므로 Greenhouse-Geisser Epsilon에 의해 교정된 F값을 보고하였다

질병이 도덕적 요인과 무관하다는 지식이 가장 빠른 속도로 발달하였다.

표 8에는 각 연령에서 설명을 요구하는 문제에 생물학적으로 정확한 설명을 제시한 빈도에 따른 아동의 비율과 연령별 평균비율을 제시하였다. 연령에 따라 설명의 빈도가 더 많아짐을 알 수 있다. 그러나 9세와 11세도 상당수가 전체 문제의 50% 정도에 대해서만 생물학적인 설명을 할 수 있었다.

## 논 의

감기와 배탈에 대한 이해, 면역력과 질병의 관계에 대한 이해, 그리고 도덕요인과 질병의 관계에 대한 이해의 순으로 연구결과를 요약하고 논의하기로 하겠다.

### 감기와 배탈에 대한 이해

감기의 원인이 눈에 보이지 않는 병원균을 알고 있는 아동은 전체적으로 많지 않았다. 3세에는 전혀 없었고 9-11세에도 40%를 넘지 못했다. 배탈의 경우에도 소화불량 같은 생물학적 원인을 제대로 짚은 아동은 3-5세에는 없었고 11세에도 25%에 그쳤다.

감기의 치료를 바이러스에 대한 저항력을 기른다거나 몸의 면역체계(백혈구)와 관련하여 설명한 아동은 단 한 명도 없었다. 전체 아동의 30% 정도가 몸을 따뜻하게 하는 등의 특정행동을 언급하였고 나머지는 병원약을 언급하였다. 배탈의 치료는 감기와는 달리 상당수(70% 가량) 아동이 특정행동을 언급하였고 약은 별로 언급하지 않았다. 그러나 원인을 특정하지 않은 일반적인 배탈과는 달리,

상한 음식으로 인한 배탈은 특정행동보다는 병원/약에 의한 치료를 언급하는 비율이 상대적으로 더 높았다.

감기 전염의 경우, 3-5세는 병균을 접촉하는 정도에 따라 전염가능성을 달리 평가하지 않았으나, 7, 9, 11세는 시소, 침대, 사탕 조건으로 갈수록(즉 바이러스에 접촉할 확률이 높아질수록) 감기가 전염된다는 답변을 하는 비율이 점차 높아졌으며, 사탕조건에서는 그 비율이 거의 100%에 달했다.

그러나 전염의 기제(바이러스에 의한 공기 감염)와 병균 접촉 정도에 따른 전염의 확률을 둘 다 이해하는 아동은 7세까지는 거의 없었고 9, 11세에도 그런 아동은 절반 정도뿐이었다. 전염의 확률만 이해하는 아동도 그리 많지 않았는데, 9, 11세가 되어도 그 비율은 30% 정도밖에 되지 않았다.

배탈의 경우, 9-11세는 물론이고 더 어린 아동들도 상당수가 배가 아픈 친구와 같이 논다고 해서 배탈이 전염되지는 않는다는 것을 알고 있었다. 그러나 어린 아동들은 그 이유가 무엇인지는 모르고 있는 경우가 많았다. 배탈은 전염되지 않는 질병임을 명시적으로 말할 수 있는 아동은 3-5세에는 아무도 없었고, 7세에는 30% 정도였으며, 9, 11세에도 많아야 60% 정도에 그쳤다.

상한 음식을 먹으면 병균 때문에 배가 아파진다고 답변한 아동은 5세 25%와 9-11세 50% 정도였고 나머지 연령에는 전혀 없었다. 상한 음식을 먹는다 해도 배가 금방 아파지지는 않고 어느 정도 시간이 경과한 후에 배가 아파진다는 것은 3, 5세도 50%가량은 알고 있었으며, 그 비율은 연령에 따라 점차 증가하여 11세에는 100%에 이르렀다. 그러나

그것이 음식이 소화되면서 병균이 번식하고 작용하는 데 시간이 걸리기 때문이라고 옳게 설명한 아동은 3-5세에는 전혀 없었고 9-11세에 이르러서도 그런 아동은 50% 정도에 불과했다.

이상의 결과를 보면 감기와 배탈에 대한 생물학적 지식이 상당히 느리게 발달한다는 것을 알 수 있다. 전염의 기제와 확률에 대한 이해는 9, 11세까지도 겨우 30%에 이르는 등 상당히 낮은 수준이었다. 특히 병에 걸리는 이유를 병균의 작용으로 설명하는 병균이론은 3, 5세에는 거의 찾아보기 어려웠고, 7세 정도부터는 조금씩 나타나기 시작하지만 9, 11세에 이르러서도 50%를 넘지 못했다. 3, 5세의 어린 아동들도 상당수가 ‘병균’ 때문에 병에 걸린다는 것을 알고 있었고, 상한 음식을 먹고 나서 일정시간이 경과한 후에야 배가 아프게 된다는 것을 알고 있었다. 그러나 이들은 물론이고 더 나이든 아동들까지도 ‘병균’이 어떤 인과기제에 의해 병을 일으키는 지, 왜 몸속에 병균이 들어온 후 시간이 지나야 배가 아프게 되는지를 생물학적 원인에 의해 설명하지는 못하는 경우가 많았다.

#### 면역력과 질병의 관계에 대한 이해

거의 대부분 아동들이 밥을 잘 안 먹고 몸이 약한 아이가 밥을 잘 먹고 몸이 튼튼한 아이보다 감기에 더 잘 걸릴 것이라고 정확히 예측하였다. 그러나 그 이유를 제대로 설명한 아동은 7세까지는 한 명도 없었다. 9세와 11세에는 각각 40%와 70% 가량이 몸의 튼튼함이 저항력을 높여준다는 이유를 제시하였다. 많은 아동이 몸이 튼튼한 아이와 약한 아

이가 독버섯을 먹는 경우 둘 다 배가 아파질 것이라고 답변하였다. 그러나 건강에 관계없이 둘이 똑같은 정도로 아플 것이라고 한 아동은 어느 연령에도 그리 많지 않았을 뿐 아니라(평균 30%), 독의 작용은 신체건강과는 무관하기 때문이라고 이유를 분명하게 설명한 아동은 더욱 적어서 전체 아동의 10% 남짓뿐이었다.

몸이 약할수록 감기 바이러스에 대한 저항력이 낮으므로 감기 바이러스는 몸이 약한 아이에게 작용할 가능성이 더 크지만, 독버섯의 독은 신체건강과는 관계없이 누구에게나 똑같이 작용한다는 차이점이 있다. 감기와 비교해볼 때 독버섯으로 인한 복통의 경우에는 정답의 비율 자체가 전반적으로 더 낮은 편이었을 뿐 아니라, 어린 아동은 물론 나이든 아동들까지도 독이 튼튼함 여부와 관계없이 작용한다는 설명을 하는 경우는 드물었다. 따라서 병균의 작용보다는 독의 작용을 이해하는 것이 더 어려우며, 특히 독의 작용에 대한 이해는 과학교육을 수년간 받은 초등학교 고학년에게도 아직은 어려운 일임을 알 수 있다.

### 도덕요인과 질병의 관계에 대한 이해

9, 11 세는 대부분이 착한 아이든 나쁜 아이든 감기에 걸리는 비율에 차이가 없다고 답변했으나, 3-5세는 60% 정도가 착한 아이보다 나쁜 아이가 감기에 더 잘 걸릴 것이라고 답변하였다. 이 결과는 어린 아동들이 질병을 내재적 정의에 의해 설명한다는 Carey의 주장과 일치하는 것으로 보인다. 그러나 나쁜 아이가 왜 감기에 더 잘 걸리는지를 설명하게 했을 때 나쁜 짓을 한 데 대한 벌을 받은

것이라고 답변하는 경우는 어린 아동들조차도 그리 많지 않았다(3세부터 7세까지 평균 30% 가량). Inagaki(1997)도 이와 비슷한 결과를 보고한 바 있다. 즉 도덕적으로 옳은 행동을 하는 아이와 그렇지 않은 아이를 대비시켰을 때 4-6세 아동의 대다수가 후자가 감기에 더 잘 걸릴 것이라고 답변했으나 4-5세는 아무런 설명도 하지 못했고 6세는 30%만이 내재적 정의에 의한 설명을 하였다.

착한 아이와 나쁜 아이가 독버섯을 먹는 경우에는 3-5세 된 어린 아동들도 많으면 50% 남짓까지 둘 다 배가 아파진다고 답변하였다. 그러나 벌을 받아서 배가 아파진다는 설명은 3세에서는 전혀 찾아볼 수 없었고 5세에도 25% 정도에 그쳤다. 결국 감기건 배탈이건 간에 질병의 발생을 내재적 정의와 관련해서 설명한 아동은 3-5세에도 많아야 30%를 넘지 않음을 알 수 있다

어린 아동들이 정작 그 이유를 설명하지는 못하면서도 나쁜 아이가 착한 아이보다 병에 더 잘 걸린다는 답변을 많이 한 것은 요구특성(demand characteristics)이 작용했기 때문으로 생각된다. 즉 실험자가 착한 아이와 나쁜 아이를 대비시키면서 “누가(또는 둘 다) 병에 걸리게 될 것인지” 물어보았기 때문에 아동들, 특히 어린 아동들은 그 중 어느 하나를 선택해야 되는 것으로 잘못 생각하여 나쁜 아이를 선택했을 수 있다는 것이다. 사실 이 문제에서 ‘착한 아이’와 ‘나쁜 아이’는 둘 다 실제로 병에 걸릴 만한 어떤 행동도 한 바가 없다. 착함과 나쁨 이외에는 다른 판단기준이 주어지지 않기 때문에 둘 중 병에 걸릴 아이를 한 명 선택해야 한다면 나쁜 아이를 선택할 가능성이 높다는 것이다.

실제로, 생물학적 질병유발 행동(더러운 빵 먹기)과 도덕적으로 옳지 못한 행동(빵 훔쳐 먹기)을 대비시켜 어느 쪽이 배를 아프게 하는지 선택하게 했을 때에는 가장 어린 3세 아동도 60% 이상이, 5세 이후로는 거의 100%가 전자를 선택하였다. 그러나 역시 이 경우에도 질병의 원인을 병균의 생물학적 작용으로 설명한 아동은 3-5세에 20%를 넘지 않았을 뿐 아니라 11세에도 60% 정도에 불과했다.

어린 아동들이 질병의 생물학적 원인을 모른다고 해서 무조건 심리적 원인에 의존하지는 않았다는 데 주목할 필요가 있다. 사실 3-5세 아동들도 질병과 내재적 정의를 연관시킨 경우는 전체 7번 중에서 평균 2번 정도에 불과했다. 또 3세와 5세 중 25%와 12.5%는 전체 7번 중 단 한 번도 질병을 내재적 정의로 설명하지 않았을 뿐 아니라, 5번 이상 일관성있게 질병과 내재적 정의를 연관시킨 아동은 한 명도 없었다. 이러한 결과는 나이든 아동은 물론이고 어린 아동들도 기본적으로 질병을 나쁜 것에 대한 별로 보는 도덕적 사고를 하지는 않는다는 것을 보여준다.

### 질병에 대한 전반적 이해의 발달

본 연구의 결과는 질병이라는 생물현상에 대한 지식이 3세에서 11세까지 연령이 높아지면서 점진적으로 발달한다는 것을 보여주었다. 발달의 양상은 지식의 종류에 따라 조금씩 달랐는데, 배탈에 대한 이해가 상대적으로 가장 낮았고, 도덕적 요인은 질병의 발생과 무관하다는 지식이 가장 빠른 속도로 발달하였다. 그러나 어린 아동들은 물론이고 초등학교 고학년인 나이든 아동들의 수행수준

도 대부분 그리 높지 않아, 질병과 관련한 지식이 전반적으로 상당히 느리게, 오랜 기간에 걸쳐 서서히 발달한다는 것을 보여주었다.

한 가지 주목할 만한 결과는 지식의 종류에 관계없이 3세와 5세, 그리고 9세와 11세가 각각 서로 비슷한 수준의 반응을 보였으며, 7세는 그 중간 어디쯤에 위치하는 반응을 보였다는 것이다. 달리 말하면, 3세와 5세는 질병에 대한 생물학적 이해를 거의 하지 못하는 수준이고, 7세부터 조금씩 그런 이해가 생기기 시작하여 9세와 11세에는 훨씬 많은 아동이 그러한 이해를 하는 수준인 것으로 나타났다. 이러한 반응패턴은 7세를 기점으로 평균이론이 나타나기 시작한다는 것을 보여주는 것으로 해석할 수 있으며, 그렇다면 아동이 학교에 입학하여 과학적인 생물교육을 받기 시작하는 연령인 7세가 대중생물학(folkbiology)과 과학적 생물학이 교차하는 지점일 가능성을 생각해볼 수 있다. 그러나 질병과 관련해 학령전 아동이 가지고 있는 지식이 입학 후의 지식(과학적 생물학)과 질적인 차이가 있는지 여부는 본 연구의 결과로는 판단하기 어렵다.

아동들은 질병이라는 생물현상을 구체적으로 어떤 인과기체에 의해 설명하는가? 본 연구의 결과는 어린 아동들이 질병을 생물학적 원인에 의해 설명하는 경우는 매우 드물 뿐 아니라, 11세 아동조차도 질병을 완전히 생물학적 원인에 의해 설명하는 경우는 절반 정도밖에 되지 않는다는 것을 보여주었다. 그럼에도 불구하고 7세 이상의 나이든 아동들은 물론이고 3-5세 된 어린 아동들도 질병이 내재적 정의에 기인한 것이라고 생각한다는 증거는 찾아볼 수 없었다. 이러한 결과는 10세

이하의 어린 아동들이 더 나이드는 아동이나 성인과는 달리 생물지식의 부족으로 인해 생물현상도 심리현상과 마찬가지로 심리적 원인에 의해 설명한다는 Carey의 주장과는 일치하지 않는다.

Au와 Romo(1999)는 아동이 교육을 통해 생물현상 고유의 인과기제에 대한 지식을 습득하기 이전에는, 생물현상에 대해서도 어릴 때부터 친숙하게 알고 있는 물리적 대상의 작용에 대한 지식(*naive mechanics*)을 적용하여 기계적으로 설명한다고 주장하였다. 이 연구자들은 5세에서 11세까지의 아동들을 대상으로 시간경과에 따른 병균의 번식과 질병의 진행과정에 대한 이해를 살펴본 결과, 질병을 가져오는 병균의 작용을 생물학적으로 이해하는 아동은 10%를 넘지 않은 반면에, 상당수의 아동들은(이야기 내용과 연령에 따라 최저 7%에서 최고 80%까지 반응수준이 다양했으나) 병균의 작용을 기계적으로 이해하고 있다는 것을 발견하였다. 예를 들어, 감기든 친구하고 같이 놀았을 때 금방 감기에 걸려 아프게 되지 않고 일정시간이 지난 후에 아프게 되는 것은 몸속에 들어온 병균이 성장하고 번식하는 데 시간이 걸리기 때문이라는 생물학적 설명을 하는 것이 아니라, 병균이 몸속을 이동하여 여러 신체부위에 도달하는데 시간이 걸리기 때문이라는 기계적 설명을 한다는 것이다.

본 연구의 결과는 어린 아동들이 병균의 작용을 물리적 대상의 작용에 대한 지식을 바탕으로 기계적으로 설명한다는 Au와 Romo(1999)의 주장도 지지하지 않는다. 그러나 본 연구의 결과가 아이들이 실제로 기계적인 설명을 하지 않는다는 것을 입증해낸 것은 아

니다. 무엇보다도 본 연구에서 사용한 여러 질문들의 성격으로 볼 때, 일부 질문(예, 상한 음식을 먹은 후 언제 배가 아프게 되며, 그 이유는 무엇인지)을 제외하고는 Au와 Romo의 연구와는 달리 아동들이 기계적 유형의 설명을 하기가 그리 쉽지 않았을 가능성이 있다. 사실, 앞서 이미 언급한 대로, Au와 Romo의 연구결과도 질문의 내용이 어떤 것인가에 따라 같은 연령에서도 반응의 편차가 상당히 크게 나타난다는 것을 보여주었으며, Inagaki와 Hatano(2002)도 현상에 따라 각기 다른 종류의 설명이 유발될 수 있다고 지적한 바 있다. 또 본 연구에서는 생물현상에 대한 인과기제의 이해를 살펴본 대부분의 선행 연구(예, Inagaki & Hatano, 1993; Springer & Keil, 1991)와는 달리, 질문에 대한 답을 아동이 여러 개의 답지 중에서 선택하게 하지 않고 자신이 생각하는 바를 자유롭게 말하게 했기 때문에 특히 어린 아동의 경우 언어적 제한으로 인해 인과기제에 대한 지식을(어떤 종류의 인과기제이건 간에) 충분히 발휘하지 못했을 가능성이 있다. 생물학적 병균이론을 구비하기 이전의 어린 아동들이 질병이라는 생물현상을 어떤 식으로 이해하는지(심리사회적 설명 대 기계적 설명) 알아보기 위해서는 앞으로 이런 점들을 충분히 고려한 실험을 할 필요가 있을 것이다.

지금까지의 연구들은 대부분이 질병과 같은 특정 생물현상이라는 결과와 그 결과를 가져온 원인을 연관시켜봄으로써 원인과 결과의 관계(*causal input-output relations*)에 대한 지식이 어떻게 발달하는지 살펴보는 데 치중하였다. 따라서 아동이 질병의 인과기제(*causal mechanisms*)를 어떻게 이해하고 있는

지에 대해서는 아직 분명하게 밝혀지지 못하고 있다. 앞으로는 특정 원인이 특정 결과에 이르기까지 어떤 과정을 거치는지에 대한 지식을 살펴보는 연구, 즉 구체적인 인과기제를 밝히는 연구가 본격적으로 이루어질 필요가 있는 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- Au, T. K. & Romo, L. F. (1999). Mechanical causality in children's "folkbiology". In D. L. Medin & S. Atran (Eds.) *Folkbiology* (pp. 355-402). Cambridge: MIT Press.
- Au, T. K., Romo, L. F., & Dewitt, J. (1999). Considering children's folkbiology in health education. In M. Siegal & C. C. Peterson (Eds.), *Children's understanding of biology and health* (pp. 209-234). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Baillargeon, R. (1984). Object permanence in 3½ and 4½-month-old infants. *Developmental Psychology*, 23, 655-664.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge: MIT Press.
- Carey, S. (1991). Knowledge acquisition: Enrichment or conceptual change? In S. Carey & R. Gelman (Eds.), *Domain specificity in cognition and culture*(pp. 169-200). New York: Cambridge University Press.
- Carey, S. (1995). On the origin of causal understanding. In S. Sperber, D. Premack, & A. J. Premack (Eds.), *Causal cognition* (pp. 268-302). Oxford: Clarendon Press.
- Gelman, R. & Williams, E. (1998). Enabling constraints on cognitive development and learning: Domain specificity and epigenesis. In W. Damon (Ed.), *Handbook of child psychology*, 5th ed., vol. 2: D. Kuhn & R. Siegler (Eds.), Cognition, perception, and language (pp. 575-630). New York: Wiley.
- Inagaki, K. (1997). Emerging distinctions between naive biology and naive psychology. In H. M. Wellman and K. Inagaki (Eds.), *The emergence of core domains of thought: children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. New Directions for Child Development, No. 75, San Francisco: Jossey-Bass.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (1993). Young children's understanding of the mind-body distinction. *Child Development*, 64, 1534-49.
- Inagaki, K. & Hatano, G. (2002). *Young children's naive thinking about the biological world. Essays in developmental psychology*. New York: Psychology Press.
- Kalish, C. (1996). Preschoolers' understanding of germs as invisible mechanism. *Cognitive Development*, 11, 83-106.
- Kalish, C. (1997). Preschoolers' understanding of mental and bodily reactions to contamination: What you don't know can hurt you, but cannot sadden you. *Developmental Psychology*, 33, 79-91.
- Keil, F. C. (1992). The origins of an autonomous biology. In M. R. Gunnar & M. Maratsos (Eds.), *Modularity and Constraints in Language and Cognition*. Minnesota Symposia on Child Psychology, Vol. 25 (pp. 103-37). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Keil, F. C., Levin, D. T., Richman, B. A., & Gutheil, G. (1999). Mechanism and explanation in the development of biological thought: The case of disease. In D. L. Medin & S. Atran (Eds.), *Folkbiology*. Cambridge: MIT Press.
- Kister, M. C. & Patterson, C. J. (1980). Children's conceptions of the causes of illness: Understanding

- of contagion and use of immanent justice. *Child Development*, 51, 839-846.
- Legerstee, M. (1991). The role of person and object in eliciting early imitation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 3, 299-321.
- Medin, D. L. & Atran, S. (Eds.) (1999). *Folkbiology*. Cambridge: MIT Press.
- Meltzoff, A. & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*, 47, 511-514.
- Poulin-Dubois, D. & Baker, R. (2001). Infants' attribution of causal roles to animate and inanimate objects. Poster presented at the meeting of the Society for Research in Child Development, Minneapolis, MN.
- Rakison, D. & Poulin-Dubois, D. (2001). Developmental origin of the animate-inanimate distinction. *Psychological Bulletin*, 127, 209-228.
- Siegal, M. (1988). Children's knowledge of contagion and contamination as causes of illness. *Child Development*, 59, 1353-1359.
- Solomon, G. E. A. & Cassimatis, N. L. (1999). On facts and conceptual systems: Young children's integration of their understanding of germs and contagion. *Developmental Psychology*, 35, 113-126.
- Spelke, E. (1991). Physical knowledge in infancy. In S. Carey & R. Gelman (Eds.). *The epigenesis of mind*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Springer, K. & Keil, F. C. (1991). Early differentiation of causal mechanisms appropriate to biological and non-biological kinds. *Child Development*, 62, 767-81.
- Springer, K. & Ruckel, J. (1992). Early beliefs about cause of illness. Evidence against immanent justice. *Cognitive Development*, 7, 429-43.
- Taplin, J. E., Finney, D. A., & Gelman, S. A. (1998). Theory-based constructs underlying children's causal understanding of illness. Paper presented at the International Society for the Study of Behavioral Development, Berne.
- Wellman, H. & Gelman, S. (1998). Knowledge acquisition in foundational domains. In W. Damon (Ed.). *Handbook of child psychology*, 5th ed., vol. 2: D. Kuhn & R. Siegler (Eds.). *Cognition, perception, and language* (pp. 523-573). New York: Wiley.
- Wellman, H., Hickling, A., & Schult, C. (1997). Young children's psychological, physical, and biological explanations. In H. Wellman & K. Inagaki (Eds.). *The emergence of core domains of thought: Children's reasoning about physical, psychological, and biological phenomena*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Woodward, A. (1998). Infants selectively encode the goals of a human actor. *Cognition*, 69, 1-34.

---

1차 원고 접수 : 2004. 10. 15

수정 원고 접수 : 2004. 11. 17

최종게재결정 : 2004. 11. 25

## Understanding of illness by children from 3 to 11 years of age

Myung-Sook Chung

Kkottongnae Hyundo University of Social Welfare

The present study was to investigate how children's understanding of illness causality changes with age. Three-, 5-, 7-, 9-, & 11-year-olds (16 at each age) were tested with a series of questions, which aimed at examining children's understanding of the causes of colds and stomachaches, the importance of physical fitness in susceptibility to illness, and the role of immanent justice in getting sick. The results showed that children's understanding about illness increased with age. Nevertheless, knowledge concerning stomachaches increased relatively slowly with age, whereas a belief in social causes expressed in the form of immanent justice changed rather dramatically with age into a belief in biological causes. The results also showed an increase with age in biological understanding of germs as causes of illness. Not many of 3- and 5-year-olds (<5%) explained illness in terms of germs as causes of illness, while 16% of 7-year-olds revealed understanding of germs as causes of illness and about 50% of 9- and 11-year-olds were quite capable of explaining the role of germs in getting sick. However, as opposed to Carey's claim that children before age 10 tend to interpret illness as a punishment for naughtiness, less than 30% of 3- and 5-year-olds considered immanent justice as a cause of getting ill.

*Keywords: biological knowledge, illness causality, germ theory, immanent justice, folk biology*

부 록

실험자의 질문과 이에 대한 아동의 반응 예

실 험 자	아동(11세)
지윤이는 지금 감기에 걸렸어. 기침도 하고 목도 아프고 그래. 그런데 애가 친구가 놀러 와서 둘이 같이 시소를 타고 놀았어. 그러면 친구도 지윤이처럼 감기에 걸리게 될까?	아니오.
왜 그렇지?	애랑 좀 멀리 떨어져 있으니까.
친구가 놀러 와서 둘이 같이 침대에서 뒹굴면서 놀았어. 친구도 지윤이처럼 감기에 걸리게 될까?	네.
왜 그렇지?	애가 쓰는 물건을 만지고 같이 옆에 있으니까. 사실 저도 어제 친구랑 같이 놀다가 옮은 것 같아요.
친구가 놀러 와서 막대사탕을 지윤이 한번, 친구 한번 이렇게 교대로 빨아먹었어. 그럼 친구도 지윤이처럼 감기에 걸리게 될까?	네. 애가 빨아서 병균이 묻었는데요. 그걸 애가 먹으니까요.
동호는 지금 배가 아파. 친구가 놀러 와서 둘이서 시소를 타고 놀았어. 그럼 애도 동호처럼 배가 아파질까?	아니오.
그건 왜 그렇지?	배탈은 안 옮겨가잖아요.
그럼 이번엔 둘이서 같이 침대에서 뒹굴면서 놀았어. 그럼 친구도 동호처럼 배가 아프게 될까?	절대 안 그런데요.
왜 그런데?	배탈은 안 옮기니까요.