

이종이식연구자 대상 윤리교육의 시행과 그 효과에 관한 고찰*

모효정**

I. 서론

생명과학 분야에서 연구윤리에 대한 교육의 필요성은 많은 연구와 지침을 통해 확인되고 있다.¹⁾ 1974년 제18차 유네스코 총회에서 공포된 '과학 연구자의 지위에 관한 권고'에 의하면, 모든 회원국들은 과학기술의 방침과 교과과정에서 과학과 사회적·환경적 요소의 병합과 발전을 위해서, 또한 신지식을 탐구하는 문제에 있어서 시민적이고 윤리적 관계를 분별하는 숙련성을 기르기 위해 과학 연구자들에게 적절한 교육과 지원을 해야 한다고 권고하였다.²⁾ 또한 우리나라에서도 2007년 '연구윤리·진실성 확보를 위한 지침' 제6조에서 '연구윤리에 대한 교육'을 명기하여,³⁾ 연구윤리에 대한 교육을 위

해서 연구기관은 소속 연구자들에 대한 연구윤리 교육을 반드시 실시하도록 권하고 있다.

생명과학 연구윤리교육과 관련하여 지금까지 발표된 논문들을 살펴보면, 그 교육내용이 주로 생명윤리 원칙들과 부정행위와 같은 연구윤리에 한정되어 있다. 물론 일반적인 생명윤리 및 연구윤리는 모든 연구자와 의료진이 숙지하고 있어야 함은 분명한 사실이다. 생명과학 연구윤리 교육과정에는 기본적인 생명윤리와 연구윤리뿐 아니라 연구자가 직접 참여하고 있는 연구의 특성과 윤리적 문제를 고려한 내용도 포함되어야 할 것으로 사료된다.

이종이식⁴⁾은 연구 과정이나 시술 과정에서 일반적인 생명과학 연구와는 다른 특수성을 지니고 있다. 이종이식은 사람에게 조직이나 장기를 제공하는

* 본 연구는 보건복지부 보건의료연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임.(A040004) 이 연구를 수행하는 데 협조해주신 바이오이종장기개발사업단 사무국에 감사의 인사를 드립니다.

본 논문은 한국의료윤리학회 제17차 추계학술대회(2010년 10월 30일) 자유연제 발표 내용을 수정·보강한 것임.

** 이화여자대학교 의학전문대학원 의학교육학교실/이화의료윤리센터. 02-2650-5831. mosco1@naver.com

1) 홍석영, 생명과학 연구윤리 교육과정 개발을 위한 일 연구: 학부교양과정을 중심으로, 한국의료윤리교육학회지 2007 ; 10(1) : 99-108.
2) UNESCO, Recommendation on the Status of Scientific Researchers, III, The initial education and training of scientific researchers, 제18차 유네스코총회, 1974.
3) 과학기술부, 연구윤리·진실성 확보를 위한 지침, 제6조(연구윤리의 대한 교육), 과학기술부 훈령 제236호, 2007년 2월 8일.
4) 이종이식(Xenotransplantation)이란 치료의 목적으로 사람에게 동물로부터 얻어진 세포, 조직, 장기 등을 이식하는 것이다. 그러나 넓은 의미로 동물의 체액이나 세포, 조직과 체외에서 접촉한 적이 있는 인간의 체액, 세포, 조직, 장기를 인간에게 이식, 착상, 주입하는 시술도 포함된다.

원료동물(또는 공여동물, source animal)로부터 환자나 가족, 심지어 일반인들에게 감염성 인자(infective agent)를 전파할 가능성을 지니고 있다.⁵⁾ 이러한 공중보건학적 위협으로 인해 이식 이후 환자의 평생추적관리와 동의 철회의 불가능, 그리고 사후 사체기증 및 조직 부검 등의 과정이 필수적으로 수반된다. 따라서 이종이식은 연구피험자 및 환자의 자발적 동의가 불가능한 면도 있어 인권 침해의 가능성이 예상된다. 또한 모든 연구와 시술 과정에서 환자의 동의뿐 아니라 가족의 동의도 획득되어야 한다고 이종이식에 관한 국제적 지침들은 권고하고 있다.⁶⁾ 이종이식연구에 참여한 피험자 및 시술을 받은 환자의 가족도 인수공통감염병의 전파가능성으로 인해 평생추적관리를 받을 수 있기 때문이다. 생명과학연구에서 일반적으로 사용되는 실험동물 그리고 영장류와 같은 고등동물뿐만 아니라, 이종이식재(xenograft)를 제공하는 원료동물의 보호와 관리의 문제도 이종이식연구의 특수성으로 지목된다. 이와 더불어 이종이식시술로 인한 환자의 정체성 변화나 사회적 차별의 발생 가능성 등은 선결되어야 할 이종이식의 문제점으로 지적되고 있다. 이러한 이종이식연구만의 특수성으로 인해 일반적으로 실시되는 윤리교육과는 다른 특화된 교육내용이 필요하다.

이종이식으로 야기될 수 있는 다양한 윤리적 문제들을 연구자들이 인지·습득하고 있어야 하기 때문이다. 이에 우리나라의 이종이식연구를 주관하고 있는 기관⁷⁾에서는 이종이식연구가 시작된 2004년부터 매년 정기적으로 이종이식연구자 대상 윤리교육을 실시해오고 있다.⁸⁾

본 연구는 현재까지 진행된 이종이식연구자 대상 윤리교육의 현황과 방법을 조사하고, 3회에 걸쳐 실시되었던 설문조사 내용을 분석하여 이종이식연구자들을 대상으로 진행된 윤리교육의 효과를 알아보고자 한다. 또한 이종이식연구자들이 선호하는 교육내용과 방법을 조사·분석하여 효과적인 생명과학의 윤리교육과정을 개발하고 적용하는 데 시사점을 제시하고자 한다.

II. 연구방법

이 연구는 바이오이종장기개발사업단의 연구에 직접 참여하고 있는 연구자들을 대상으로 이루어졌으며, 윤리교육에 대한 설문조사는 2004년⁹⁾과 2007년, 2009년¹⁰⁾ 총 3회에 걸쳐 실시되었다.¹¹⁾ 연구자 대상 윤리교육의 효과를 알아보기 위하여 3

5) 동물과 사람 사이에 상호 전파되는 감염성 인자에 의해 발생하는 감염병을 인수공통감염병(Zoonosis)이라 한다.

6) Guidelines for Preparation of Applications Involving Clinical Trials of Xenotransplantation HRC Gene Technology Advisory Committee, NZ, 2007.; First WHO Global Consultation on Regulatory Requirements for Xenotransplantation Clinical Trials, WHO, 2008.

7) 바이오이종장기개발사업단(Xenotransplantation Research Center, XRC), <http://www.xenokorea.org/>

8) 바이오이종장기개발사업단 윤리위원회 운영규정

제5조 (기능 및 임무) ③ 위원회는 연구자에 대하여 교육 및 훈련을 시켜야 하며, 이를 위하여 교재를 개발하고 적절한 시험과정을 개발하여야 한다.

제6조 (심의사항과 절차) 3. XRC 내 연구자에 대한 윤리교육에 관한 사항

9) 홍석영, 권복규, 추정완 등. 이종장기이식과 관련된 생명의료윤리문제에 대한 연구자들의 인식조사. 한국의료윤리학회지 2004 ; 7(1) : 35-46.

10) 모호정. 생명과학연구의 규제에 있어 시민참여와 사회적 합의의 역할에 관한 연구: 우리나라 이종이식연구를 중심으로. 박사학위논문. 이화여자대학교 대학원, 2009 : 174-179.

11) 2009년 설문조사 결과에 의하면 이종이식 연구자들의 이종이식연구 참여 시점은 다음과 같다. 2004년부터 이종이식연구에 참여한 연구자는 응답자(58명) 중에서 22.4%(13명), 2005년 17.2%(10명), 2006년 29.3%(17명), 2007년 12.1%(7명), 2008년 19.0%(11명)이었다. 이종이식연구에 3년 이상 참여했던 연구자는 응답자의 69.0%(40명)이었고, 응답자의 58.6%(34명)은 2006년부터 2009년 사이에 3회 이상 윤리교육에 참여하였다.

회의 설문조사에서 공통적으로 실시된 문항, 즉 이종이식연구에 대한 인식(4문항),¹²⁾ 동물실험윤리에 관한 문항(1문항) 등 총 5문항의 응답 성향을 분석하였다. 2009년 설문조사에서는 2005년부터 진행되었던 이종이식연구자 대상 윤리교육의 만족도에 대한 조사를 병행하여 실시하였고, 이와 관련된 문항 수는 총 5문항이었다.

2007년 설문조사는 바이오이종장기개발사업단에서 매년 실시하는 연구자 윤리교육(2007년 10월 10일에 실시되었음) 시간을 활용하였고, 자기기입 설문 방법으로 진행되었다. 윤리교육에 참석했던 연구자 87명 중 응답자는 총 44명이었고, 설문지 회수율은 50.6%이었다.

2009년 설문조사는 2009년 3월부터 4주간 실시되었고, 인터넷 메일을 이용한 온라인 설문방법으로 조사되었다. 여론조사 전문기관인 ‘현대리서치’에 의뢰하여 웹상 설문지를 만들었고, 소속 연구자들의 이메일로 설문 메일을 발송하였다. 웹상에서 작성된 설문지는 메일 회신으로 회수되었고, 설문에 응하지 않는 연구자에게는 총 3회의 메일을 보냈다. 설문지 메일을 보냈던 연구자 81명 중 응답자는 총 58명이었고, 설문지 회수율은 71.6%이었다.

설문조사가 이루어지기 전에 설문조사 목적과 방법을 설명하였고, 응답자의 자발에 의해 작성하게 하였으며, 실명과 연령, 주소, 소속, 면허번호 등 연구자의 신상정보는 조사하지 않았다. 설문결과는 MicroExcel 프로그램으로 코딩작업을 실시하였고, 통계처리는 SPSS(17.0K for windows)을 사용하여 카이검정으로 비교하였으며, 분석결과 p 값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 간주하였다. 각 수치는 전체 응답자에 대한 비율(%)로 표기하였다. 항목에 따라 응답을 누락한 경우에는 결측치로 처리하였으므로 전체 응답자 수와 유효 응답자 수는 차이가 난다.

III. 연구결과

1. 응답자의 인구통계학적 특징

세 번에 걸쳐 진행된 설문조사의 응답자수는 2004년에 40명, 2007년에 44명, 2009년에는 58명이었다. 응답자의 일반적인 특성은 <표 1>과 같다. 응답자의 성별은 조사년도에 따라 큰 변화를 보

<표 1> 응답자의 일반적 특성

특성	조사년도	n(%)			
		2004	2007	2009	p ¹³⁾
성별	남성	20 (50.0)	-	37 (63.8)	
	여성	20 (50.0)	-	21 (36.2)	
연령대	20~25세	6 (15.0)	-	2 (3.4)	
	26~30세	15 (37.5)	-	16 (27.6)	
	31~35세	11 (27.5)	-	16 (27.6)	
	36~40세	4 (10.0)	-	10 (17.2)	
	41세 이상	4 (10.0)	-	14 (24.1)	

12) 홍석영 등. 앞의 글. 2004의 연구를 토대로 2007년, 2009년 설문 문항을 선정하였으며, 세 번의 설문조사에서 공통적으로 실시된 문항만을 비교분석하였다.

13) 2004년 조사의 raw data를 입수하지 못하여, 2007년과 2009년의 결과만을 카이검정으로 비교분석하였다.

이종이식연구 경력	1년 미만	-	22 (51.2)	7 (12.1)	0.000
	1~3년	-	11 (25.6)	18 (31.0)	
	3~5년	-	10 (23.3)	24 (41.4)	
	5~7년	-	0 (0)	7 (12.1)	
	7년 이상	-	0 (0)	2 (3.4)	
연구 과정에서의 역할	연구 책임자	3 (7.5)	4 (9.1)	12 (20.7)	0.393
	공동 연구자	3 (7.5)	4 (9.1)	9 (15.5)	
	연구원	31 (77.5)	33 (75.0)	34 (58.6)	
	연구 보조원	2 (5.0)	2 (4.5)	2 (3.4)	
	기타	1 (2.5)	1 (2.3)	1 (1.7)	
최종학위	박사 이상	8 (20.5)	-	25 (43.1)	0.174
	박사과정	9 (23.1)	-	13 (22.4)	
	석사	7 (17.9)	-	8 (3.8)	
	석사과정	7 (17.9)	-	7 (2.1)	
	학사	8 (20.5)	-	5 (8.6)	
최종학위 전공	의학	8 (20.0)	13 (29.5)	19 (32.8)	0.174
	생물학	11 (27.5)	22 (50.0)	16 (53.4)	
	수의학	16 (40.0)	0 (0)	3 (5.2)	
	기타 인문학	5 (12.5)	9 (20.5)	5 (8.6)	
총 응답자수	40명	44명	58명		

였다. 응답자의 남녀비율이 동일했던 2004년도의 결과와 달리, 2009년 조사결과에서는 응답자 중 남성이 63.8%로 여성 응답자보다 많았다.

응답자들의 연령대를 살펴보면 2004년에는 30세 이전의 연구자가 응답자 중 52.5%를 차지하였으나, 2009년에는 31.0%로 2004년에 비해 감소하였다. 즉 2009년 조사에서는 36세 이상의 연구자가 2004년에 비해 늘어났음을 확인할 수 있었다(2004년 20%에서 2009년 41.3%). 이종이식연구에 참여한 기간이 늘어날수록 연구자의 연구경력과 연구과정에서의 역할, 최종 학위도 상향되었음을 확인할 수 있다. 2004년 초창기 연구에서는 수의학을 전공한 연구진이 많았지만(40.0%), 2009년에는 생물학(53.4%)과 의학(32.8%)을 전공한 연구진이 늘어남을 알 수 있었다. 이종이식연구가 진척되면서 연구의 분업화(농업진흥청 및 과학기술부 산하 이종이식 연구진)가 이루어졌고, 또한 이종이식 임상시험을 위하여 의학과 생물학 관련 지식을 갖춘 연구진의

참여가 필요함이 반영된 결과로 분석된다.

2. 윤리교육 현황 분석

바이오이종장기개발사업단에서는 2005년부터 2010년까지 총 11회의 윤리교육을 실시하였다(표 2). 실시되었던 윤리교육 내용을 분석해보면, 이종이식과 관련된 윤리문제에 관한 교육은 총 9회, 이종이식과 관련된 법과 규제 7회, 연구윤리 및 실험실 윤리 10회, 동물보호 및 동물실험윤리와 관련된 교육이 5회 진행되었다. 윤리교육 방법으로는 강의 방식이 제일 많았으며(총18회), 사례연구와 퀴즈풀이, 동영상감상이 각각 2회씩 진행되었다. 사업단에 소속된 총 연구자 수는 약 180여명이지만 위탁 업체나 산업체의 연구원을 제외하고 실질적으로 윤리교육 공지를 받는 연구자 수는 약 140여명이다. 따라서 윤리교육에 참석하는 연구자들의 참여율은 약 49% 내외였다.

〈표 2〉 이종이식연구자 대상 윤리교육 현황

년도	회차	교육명	강의제목	교육방법	참석자/ 총연구자
2005	1차		이종이식연구에 대한 법률적 규제	강의	-
	2차		이종장기이식에 대한 일반국민의 견해 이종장기이식의 윤리적 문제	강의 강의	82 ¹⁴⁾
2006	1차		영장류 실험 안전교육 연구윤리 교육	강의 강의	-
	2차	이종이식연구와 생명윤리	이종이식연구의 윤리와 규제방안 이종이식연구와 동물의 보호	강의 강의	79
2007	1차	이종이식연구자를 위한 윤리세미나	이종이식의 일반적인 윤리 문제 윤리적인 이종이식연구의 수행 이종이식의 법적 문제와 규율 사례연구와 그룹토론	강의 강의 강의 사례연구	71
	2차	이종이식연구자를 위한 윤리교육	이종이식 해의 규제현황 실험실윤리	강의 사례연구	87
2008	1차	2008 XRC 윤리교육	생명과학 연구에 있어서 연구윤리의 최근 동향 최근 개정된 동물보호법과 이종이식의 법적 문제	강의 강의	75
	2차	이종이식연구자 윤리교육	이종이식 규제의 최근 동향 이종이식의 윤리원칙 퀴즈로 풀어보는 이종이식 연구윤리	강의 사례연구	70
2009	1차	2009 XRC 윤리교육	실험동물법과 동물복지 동물실험계획서 작성	강의 강의	61/134
	2차	이종이식연구자 윤리교육	연구윤리 관련 동영상 시청과 토론 도전! 이종이식 골든벨	동영상감상 퀴즈풀이	72/134
2010	1차	2010 XRC 윤리교육	연구윤리 관련 동영상 시청과 토론 피험자 동의 취득 과정	동영상감상 강의	69/143

3. 이종이식에 대한 인식 변화

이종이식연구의 정당성을 묻는 “이종이식연구가 윤리적으로 정당하다고 생각하십니까?”라는 질문에 대해 응답자의 86.2%가 ‘정당하다’고 답하였다(표 3). 이 결과는 2004년의 100.0%와 2007년

의 90.9%에 비해 상대적으로 감소한 수치이다 ($R^2=0.9672$). 이를 도식화하면 〈그림 1〉과 같다. 또한 이종이식연구의 윤리적 정당성에 대해 ‘모르겠다’고 답한 응답자가 2004년에 비해 꾸준히 증가한 것을 확인할 수 있다.¹⁵⁾ 통계적으로 유의한 차이는 아니지만($p = .285$), 이종이식연구자가 직접 참여하

14) 2005년과 2006년도의 연구자 수를 확인할 수 없었다.

15) 2009년 조사에서 이종이식연구의 정당성에 대해 ‘모르겠다’고 답한 응답자 8명 중 7명은 2006년 이전부터 이종이식연구에 참여한 연구자로 나타났다.

고 있는 이종이식연구에 대한 맹목적인 신뢰가 어느 정도 줄었다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 이 결과는 일반 시민을 대상으로 실시한 이종이식에 대한 인식조사 결과와 상반된 것으로 나타났다.¹⁶⁾ 즉 일

반 시민들의 이종이식연구에 대한 인식이 시간이 흐를수록 긍정적으로 변화하는 것과는 차이를 보인다.

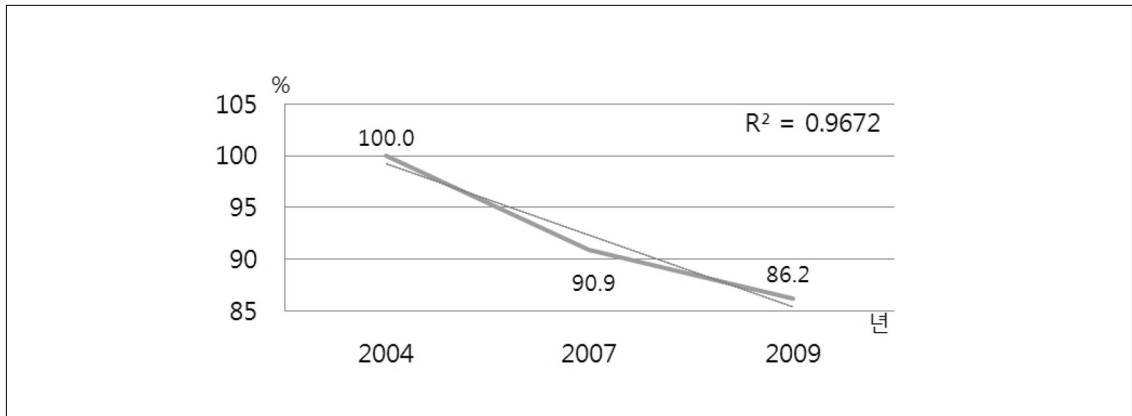
“이종이식연구를 수행하면서 이종이식에 대한 인식의 변화가 있었습니까?”란 질문에 2009년에는

〈표 3〉 이종이식 연구자 인식조사 결과

n(%)

문항	답	조사년도		
		2004	2007	2009
이종이식연구의 윤리적 정당성	정당하다	40 (100.0)	40 (90.9)	50 (86.2)
	정당하지 않다	0	1 (2.3)	0 (0)
	모르겠다	0	3 (6.8)	8 (13.8)
이종이식에 대한 인식의 변화	있었다	-	20 (48.8) ¹⁷⁾	38 (65.6) ¹⁸⁾
	없었다	-	21 (51.2)	20 (34.5)
	모르겠다	-	0 (0)	0 (0)
이종이식의 선행과제	이종이식에 대한 사회적 인식의 변화	-	58.1%	34.5%
	엄격한 법적, 제도적 장치의 마련	-	18.6%	37.9%
	연구자들의 자율적인 윤리지침 준수	-	9.3%	19.0%
	선진 외국의 시행 경험 도입	-	9.3%	8.6%
	기타 ¹⁹⁾	-	4.7%	0.0%

〈그림 1〉 이종이식연구의 정당성에 대한 인식 변화



16) 2003년, 2005년, 2009년에 실시되었던 이종이식에 대한 일반 시민 대상 인식조사 결과, 2003년에는 55.0%의 시민들만이 이종이식에 긍정적인 반응을 보였으나 2009년에는 69.8%의 시민들이 이종이식을 긍정적으로 생각한 것으로 나타났다(R²=0.9961). 즉 해가 갈수록 이종이식에 대한 시민들의 긍정적 인식은 증가하였다. 모호정. 앞의 글. 2009 : 160-161.

17) 2007년 결과에서, 연구 중에 인식이 변했다고 답한 연구자들의 유형을 분석해보면 부정에서 긍정으로 12명(60.0%), 긍정에서 매우 긍정으로 7명(35.0%), 긍정에서 부정으로 1명(5.0%)이었다.

18) 2009년 결과에서, 연구 중에 인식이 변했다고 답한 연구자들의 유형을 분석해보면 부정에서 긍정으로 33명(86.8.0%), 긍정에서 부정으로 5명(13.2%)이었다.

19) 이종이식의 안전성 및 거부반응을 극복하지 못할 것이라고 답변하였다.

65.6%의 응답자가 이종이식연구에 대한 인식이 변했다고 답하였다(표 3). 이 수치는 2007년의 결과와 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는다($p = .096$). 그러나 2009년 설문결과에서 이종이식연구에 대한 인식이 변했다고 답한 응답자들의 유형을 상세히 살펴보면, 연구에 참여하기 전에는 이종이식에 대해 긍정적으로 생각하였다가 부정적으로 바뀐 응답자의 비율이 13.2%(5/38명)로 나타나, 이종이식연구에 대한 획일적인 시각과 관점의 반영이 어느 정도 감소되었음을 확인할 수 있다.

“이종이식이 적용되기 위해서 해결해야할 선행과제는 무엇이라고 생각하십니까?”라는 질문에 대해, 2009년 조사에서의 응답자들은 엄격한 법제도의 마련(37.9%)과 이종이식에 대한 사회적 인식의 변화(34.5%)를 선행과제로 생각하였다(표 3). 2007년 결과에서는 이종이식에 대한 사회적 인식의

변화를 최우선적인 선행과제로 생각하고 있었으나(58.1%), 두 결과 사이의 통계적 차이는 확인할 수 없었다($p = .033$). 2007년의 응답자들은 이종이식에 대한 사회적 인식이 그리 높지 않다고 생각하는 것으로 나타났다. 그러나 2008년 말부터 유전자변형 돼지의 개발이나 이종이식 임상시험에 대한 내용이 언론에 보도되고²⁰⁾ 이종이식에 관한 다양한 행사²¹⁾들이 진행되면서 연구자들은 이종이식에 대한 사회적 인식이 어느 정도 향상되었다고 인식하는 것으로 분석된다. 연구가 진행되고 이종이식 임상시험이 예상되는 시점에 이르자, 응답자들은 이종이식에 관한 법적 제도의 필요성을 느끼고 또한 연구자들의 자율적인 윤리의식을 바탕으로 이종이식연구가 이루어져야 함을 인식하는 것으로 사료된다.

이종이식으로 예상되는 문제점에 대한 질문에 연구자들은 다음 <표 4>와 같이 답하였다. 2004년

<표 4> 이종이식의 문제점

답	조사년도		n(%)
	2004	2009	
동물의 부당한 취급	12.5%	11.0%	
생태계의 혼란 가능성	16.3%	8.8%	
인수공통감염병의 발생 가능성	43.8%	51.7%	
환자의 정체성 혼란	12.5%	9.9%	
과다한 의료비 부담	15.0%	16.5%	
면역거부반응의 발생	-	2.2	

과 2009년 설문조사 결과 ‘인수공통감염병의 발생 가능성’을 이종이식의 문제점으로 선택하였다. 그러나 2004년에 비해 2009년에 이를 선택한 응답자의 비율은 증가하였고, ‘생태계의 혼란 가능성’과 ‘환자의 정체성 혼란’을 이종이식의 문제점으로 예상한 응답자의 비율은 감소하였다.

4. 동물실험윤리에 관한 인식 변화

이종이식연구자 대상 윤리교육에서는 이종이식 연구에서 큰 비중을 차지하고 있는 동물실험윤리에 관한 교육을 여러 번 실시하였고, 2009년 설문조사에서는 연구자들의 동물실험윤리의 준수 여부를 조

20) 2007년 러시아와 2008년 뉴질랜드에서 제형 당뇨병환자들을 대상으로 돼지 췌도세포 이식에 관한 임상시험을 실시하였다.

21) 대표적인 예로, 2007년 ‘이종이식에 관한 시민 합의회의’, 2009년 9월 1일 ‘이종이식연구의 최근 현황과 사회적 문제’ 기자간담회, 2010년 1월 28일 ‘이종이식 임상시험 규제 마련을 위한 공청회’ 등이 있다.

사하였다. “귀하의 실험실에서는 동물실험윤리가 잘 지켜지고 있다고 생각하십니까?”라는 질문에 2007년에는 61.9%의 응답자가, 2009년에는 72.4%의 응답자가 ‘그렇다’ 라고 답하였다<표 5>.

2007년과 2009년 결과의 통계적 차이는 확인할 수 없었지만($p = .232$), 동물실험 관련 규제와 심의가 엄격해지고 또한 이에 대한 교육이 실시되면서 응답자들은 동물실험윤리가 잘 지켜지고 있다고 생각하

<표 5> 동물실험윤리의 준수 여부

n(%)

답	조사년도	
	2007	2009
그렇다	26 (61.9)	42 (72.4)
보통이다	14 (33.3)	11 (19.0)
아니다	2 (4.8)	5 (8.6)

는 것으로 나타났다. 2004년 조사에서 동일한 설문항이 없어 연도별 추이를 정확히 비교하지 못하였지만, 2004년 설문조사 당시 소속 연구기관에 동물실험윤리위원회가 설치되어 있는지의 여부를 모르는 응답자가 53.8%이었고, 실험과정에서 동물에 대한 부당한 취급에 관해 기술하라는 질문에서 마취와 진정, 안락사, 물리적 보정 등에서 다양한 동물취급방법의 미숙함이 기재되어 동물실험윤리에 대한 교육의 필요성이 제기되었다. 2007년과 2009년 조사에서 동물실험윤리가 지켜지지 않고 있다고 생각한 연구자는 전체 응답자의 9% 미만인 것으로 나타나, 연구자들은 동물실험윤리에 관한 내용을 인지하고

있으며 또한 이 내용을 어느 정도 준수하고 있음을 확인할 수 있었다.

5. 이종이식연구자 대상 윤리교육의 만족도 조사

2009년 설문조사에서는 2005년부터 매년 진행되었던 이종이식연구자 대상 윤리교육에 대한 만족도 조사가 이루어졌다. “지금까지 진행되었던 연구자 대상 윤리교육에 만족하십니까?”라는 질문에 50.0%의 응답자들이 ‘만족한다’고 답하였고, 41.4%의 응답자가 ‘보통이다’라고 답하였다<그림 2>. 윤

<그림 2> 연구자 대상 윤리교육 만족도

(n=58, %)



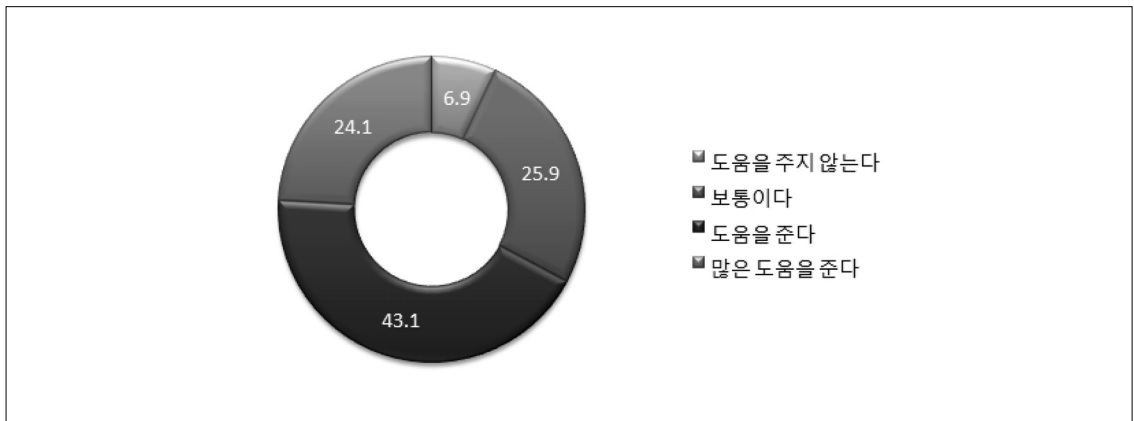
리교육에 '만족하지 않는다' 라고 답한 연구자는 8.6%였다(평균 3.52).

“이러한 연구자 대상 윤리교육이 귀하의 연구에 도움을 준다고 생각하십니까?”라는 질문에 67.2%의 응답자가 '도움을 준다'고 답하였고, 25.9%의 응답자는 '보통이다'라고 답하였다(그림 3). 연구에 '도움을 주지 않는다'고 답한 응답자는 6.9%였다(평균 3.84). 이종이식 윤리교육이 연구에 도움을

주는지에 대한 문항의 응답자 특성을 분석한 결과, 학위가 높은 응답자일수록 윤리교육이 자신들의 연구에 많은 도움을 준다고 생각한 것으로 나타났다($p = .017$). 즉 박사학위 이상의 응답자 25명 중 11명이 '많은 도움을 준다'고 응답한 반면(44.0%), 박사과정이나 석사학위, 석사과정, 학사학위 응답자 33명 중 3명만이 이종이식 윤리교육이 자신의 연구에 '많은 도움을 준다'고 답하였다(9.1%).

〈그림 3〉 연구자 대상 윤리교육이 본인의 연구에 도움을 주는지의 여부

(n=58, %)



“그동안 참여했던 윤리교육 중에서 가장 만족했던 교육방법은 무엇입니까?”란 질문에 대해 응답자들은 '사례연구'를 1순위로 선택하였다(37.9%)〈표 6〉. '사례연구' 방법은 실험실이나 연구 중에 발생할 수 있는 사례들을 연구자들에게 제시하고 다른 연구자들과 토론하게 한 후 발표하는 방식으로 진행되었다. 연구자들은 다른 사람의 다양한 의견과 생각을 알 수 있고 자신의 행위에 직접적인 도움을 주

기 때문에 '사례연구'를 선호하는 것으로 나타났다. 특히 연구자의 연령이 낮고($p = .028$), 연구경력이 짧으며($p = .000$), 책임급보다는 연구원급에서($p = .018$), 최종 학위가 낮을수록($p = .004$) 사례연구 방법을 선호하는 것으로 나타났다. 이와는 반대로 연령이 높고, 연구경력이 길며, 학위가 높은 책임급 연구자들은 '강의'식 교육방법을 선호한 것으로 나타났다.

〈표 6〉 연구자들이 선호하는 교육방법

교육방법	n(%)	2009
강의	17 (29.3)	2
그룹토론	6 (10.3)	4
퀴즈풀이	13 (22.4)	3
사례연구	22 (37.9)	1

“그동안 참여했던 윤리교육 중에서 가장 유용했던 내용은 무엇입니까?”라는 질문에 ‘실험실 윤리’와 ‘연구윤리’를 꼽은 응답자들이 많은 것으로 나타났다(표 7).²²⁾ 그 다음으로 ‘생명윤리 원칙과 이견들’과 ‘이종이식의 법적 규제에 관한 내용’이 유용했다고 답하였다. 연령이 높을수록 ‘생명윤리의 원칙’과 ‘이종이식의 법적 규제’, ‘윤리적인 이종이식

연구’에 관한 내용이 유용하다고 답하였다. 연구자의 연령이 낮을수록 실험실윤리와 연구윤리에 관한 교육내용이 유용하였다고 답한 것으로 나타났다($p = .040$). 연구경력이 짧은 연구자들은 본인의 연구행위에 직접적으로 도움을 주는 실험실윤리나 연구윤리에 대한 교육내용을 선호하는 것으로 나타났다.

〈표 7〉 교육내용의 유용도

교육내용	n(%)	순위
생명윤리 원칙과 이견들	17 (29.3)	3
윤리적인 이종이식연구	10 (17.2)	4
이종이식의 법적 규제	17 (29.3)	3
실험실윤리	31 (53.4)	1
동물실험윤리	10 (17.2)	4
연구윤리	21 (36.2)	2

“향후 이종이식연구자를 위한 교육이 진행된다면 어떤 내용이 더 추가되어야 한다고 생각하십니까?”라는 질문에 ‘연구 사례를 통한 선행경험’이 1순위로, ‘이종이식의 법적 규제’가 2순위로 선택되었다(표 8). 학위가 높은 응답자일수록 ‘이종이식과

관련된 규제와 법령’이 더 추가되어야 한다고 생각하였고($p = .014$), ‘연구사례를 통한 선행경험’에 관한 교육은 모든 연구자들이 추가적으로 실시되어야 한다고 답하였다.

〈표 8〉 이종이식 윤리교육에 추가되어야 할 교육내용

교육내용	n(%)	순위
이종이식의 일반적 윤리	4 (6.9)	4
연구윤리	3 (5.2)	5
이종이식의 법적 규제	12 (20.7)	2
연구 사례를 통한 선행경험	26 (44.8)	1
동물실험윤리	4 (6.9)	4
그룹토론을 통한 타인과의 교류	9 (15.5)	3

22) 중복선택.

IV. 결론

2005년부터 매년 2회 이상 정기적으로 진행된 이종이식연구자 대상 윤리교육은 현재까지 총 11회 실시되었으며, 소속 연구자의 절반 정도가 윤리교육에 참석하고 있는 것으로 나타났다. 특히 2009년 조사결과에 의하면, 2004년부터 연구에 참여한 연구자는 22.4%(13명), 2005년 17.2%(10명), 2006년 29.3%(17명), 2007년 12.1%(7명), 2008년에 참여한 연구자는 19.0%(11명)으로 조사되어 약 69.0%의 연구자가 3년 이상 이종이식연구에 참여하고 있는 것으로 나타났다.

이종이식연구자 대상 윤리교육은 이종이식연구에 대한 인식의 변화나 이종이식의 문제점과 선행과제에 대한 인식, 동물실험윤리 등에 긍정적인 영향을 준 것으로 분석된다. 특히 이종이식연구에 대해 맹목적인 신뢰를 보였던 2004년 조사결과에 비해 2007년과 2009년 조사에서는 이종이식에 대한 인식의 변화가 있었다는 응답자들이 소폭 증가되었고, 이종이식의 적용에 대한 판단을 유보하는 연구자들이 나타난 것을 확인할 수 있었다. 연구자들은 윤리교육과 연구가 진행될수록 이종이식에 대해 다양한 문제점과 선행과제 등이 고려되어야 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 이종이식연구가 진행되면서 연구자들은 연구에 대한 사회적 인지도가 중요하다는 것을 깨닫는 한편, 연구의 윤리성과 안전성, 타당성을 보장받기 위하여 법과 제도가 필요하다고 인식하였다. 주목할 만한 사항으로 연구자들의 자율적인 윤리지침 준수에 대한 사항을 중요하게 생각하는 응답자들이 늘어났다. 이러한 연구자들의 생각은 일반 시민들의 의견과 큰 차이가 없었다. 2007년에 실시되었던 '이종이식에 관한 시민 합의회의'에서 시민 패널들은 이종이식의 잠재적인 공중보건 위험에

대비하여 관련 규제와 법규를 마련하고, 생명과학자들의 양심과 사명으로 윤리적인 연구가 진행되기를 원하였다.²³⁾ 생명과학 연구자들의 비윤리적인 연구에 대한 시민들의 우려를 이종이식연구자들도 인지하고 있는 것으로 분석된다.

동물실험윤리에 대한 조사결과, 동물실험윤리에 관한 이종이식연구자들의 인식이 매우 향상된 것으로 분석된다. 물론 이와 같은 결과는 그동안 「동물보호법」과 「실험동물에관한법률」의 제정 및 실행으로 각 연구기관에서 시행된 동물실험윤리 교육과 연구계획서 심의 등의 영향으로 나타났을 것으로 판단되지만, 이종이식연구만의 특수성을 고려한 영장류 취급에 관한 강의와 유전자변형동물의 관리에 관한 내용은 이종이식연구자들이 동물실험윤리를 준수하고 동물을 취급·관리하는 데 직접적인 도움을 주었을 것으로 예상된다.

이종이식연구자들은 대체적으로 이종이식연구자 대상 윤리교육에 만족하고 있었으며(3.57), 윤리교육이 자신의 연구에 직접적으로 도움을 준다고 생각하였다(3.84). 이종이식연구자들이 선호하는 교육방법은 '사례연구'였고, 연구경력이 짧고 연령대가 낮은 연구자일수록 '사례연구'와 '퀴즈풀이' 방식을 선호하고 있었다. 교육내용 중에서 '실험실윤리'와 '연구윤리'에 관한 윤리교육이 실질적으로 유용했다고 대답한 것으로 보아, 연구자들이 사례연구를 선호하는 이유는 실험실 생활에서 실제로 발생할 수 있는 사례들을 통해 자신의 연구나 실험실 생활에 직접적인 도움을 받을 수 있다고 판단한 것이라고 분석된다. 결론적으로 이종이식연구자들은 이종이식연구자 대상 윤리교육을 받을수록 연구에 대한 맹목적인 신뢰보다는 이종이식연구에 대한 다양한 법적, 윤리적, 사회적 관점과 숙고의 필요성을 인식하는 것으로 나타났다.

23) 모효정, 권복규, 사회여론 수렴방법으로서의 시민합의회의: 이종이식 문제를 중심으로, 생명윤리정책연구 2009 ; 3(1) : 94-95.

생명과학을 연구하는 연구자들이 선호하고 연구에 직접적인 도움을 줄 수 있는 교육내용과 방법을 선정하기 위해서는 해당 연구의 특수성이나 윤리적 특성을 고려한 맞춤형 윤리교육이 이루어져야 할 것이다. 특히 연구가 장기적으로 진행될 것으로 예상되거나 연구의 과정 및 결과가 사회에 큰 파급효과를 줄 것으로 예상되는 연구의 경우, 해당 연구자 대상 윤리교육은 필수적·정기적으로 실시되어야 할 것이다. 연구의 개발과정에 적합한 내용으로 윤리교육이 이루어지면 연구자들은 윤리교육의 필요성과 유용성을 더욱 잘 인지할 것이다. 윤리교육의 내용이 자신의 연구행위에 곧바로 반영할 수 있기 때문이다.

이종이식연구자들이 자신의 연구실 생활에 직접적인 도움을 준다고 선호했던 '실험실윤리' 나 '연구윤리'에 대한 교육내용에 일반적이 생명윤리 원칙이나 이론 및 관련 법제도 등 다양한 교육내용들을 연계하여 교육을 이루어져야 한다. 연구자들이 선호하는 내용만으로 교육내용을 구성할 경우, 연구수행에서의 유용성만을 치중한 나머지 윤리교육이 본질적으로 추구해야 할 연구자들의 윤리성 고취는 이루지 못할 수 있기 때문이다. 다양한 교육내용으로 교육의 효과를 향상시키기 위해서, 연구자들이 선호하는 교육내용과 선호하지 않았던 교육내용을 적절히 연계하여 교육을 진행해야 할 것이다. 또한 교육내용에 따라 '사례연구' 나 '그룹토론', '퀴즈풀이' 등 다양한 교육방법이 동원되어야 하고, 연구자의 학업욕구를 자극하고 성취도를 높이기 위한 보상 방법에 대해서도 많은 연구가 필요하다. 그동안 시행되었던 이종이식연구자 대상 윤리교육 중에서, 연구자들이 그리 선호하지 않았던 '이종이식 관련 윤리이론'에

대한 교육에 '퀴즈풀이' 방식을 도입하였고,²⁴⁾ 그 결과 윤리교육에 대한 이종이식연구자들의 반응과 참여도는 매우 높았다.

물론 이와 같이 지속적이고 장기적인 윤리교육이 가능했던 이유는 바이오이종장기개발사업단 내 윤리위원회가 큰 역할을 담당하였다. 바이오이종장기개발사업단에서는 이종이식연구의 안전성과 윤리를 담당하는 전담팀을 구성하여 연구자 대상 윤리교육을 지원하였으며, 이종이식의 규제 마련과 사회적 인식 형성을 위한 노력을 지속하였다.

결론적으로 연구가 이루어지고 있는 연구기관이나 정부기관에서는 해당 연구의 연구자 대상 윤리교육에 대한 구체적인 방안과 지원책을 마련하여야 한다. 연구기관 또는 연구비를 지원하는 정부기관에서는 해당 연구의 사회적·윤리적 문제들을 파악하고, 이를 연구자 또는 연구기관에게 제공·교육할 수 있는 교육과정 및 방법을 구상하여야 한다. 연구기관과 정부기관의 윤리지침 및 관련 규제에서는 연구자 대상 윤리교육의 필수성이 반드시 언급되어야 하고, 연구계획이 작성되는 시점부터 연구자 대상 윤리교육에 관한 사항이 포함되어야 한다. 이에 연구비의 일정 부분도 연구자의 윤리성 고취를 위해 사용될 수 있도록 규정되어야 한다. 연구자 대상 윤리교육이 해당 연구의 정당성을 부여하는 수단이 아니라 건강한 시민사회를 구축하고 올바른 생명과학연구가 진행되는 데 이바지한다는 점을 모든 연구자뿐만 아니라 연구기관과 정부기관도 명심해야 할 것이다. ㉞

색인어

이종이식, 연구자 윤리교육

24) 이종이식연구자 대상 윤리교육에서 실시되었던 '퀴즈풀이'는 팀별 그리고 개인별로 실시되었고, 특히 연구자들의 흥미와 참여를 유도하기 위하여 정답자에게는 상품이 수여되었다.

The Implementation and Effect of Ethics Education on Researchers Working in the Field of Xenotransplantation

Hyo-Jung Mo*

Abstract

Xenotransplantation research raises a number of ethical issues, such as a possible outbreak of new/zoonotic infection, violating an individual's privacy, and harm to the animals (especially to nonhuman primates) that are used in experiments. Since 2004, xenotransplantation researchers and doctors associated with the Xenotransplantation Research Center (XRC) have been receiving education related to the ethical issues involved in xenotransplantation research at least twice per year. Learners' attitudes toward xenotransplantation have been investigated three times: in 2004, 2007, and 2010. The objective of this study was to discover the changes in learners' attitudes toward xenotransplantation issues and to identify the best form of ethics education for xenotransplantation researchers. The Ethics Education for Researchers provided to XRC associates since 2005 has involved seven units on laws and regulations, nine units on general ethical issues, five units on the ethics of animal research, and ten units on laboratory management and ethics. To the question concerning the justifiability of xenotransplantation research, 100 percent of respondents answered "Yes, it is justifiable" in 2004. However, the proportion of positive responses decreased to 90.9% in 2007 and 86.2% in 2009. The proportion of respondents who considered "the risk of zoonosis" and "lack of established legal framework" as top-priority projects has increased. The preferred educational method was "case-based study." After receiving the Ethics Education for Researchers, researchers tended to be more conscious of the ethical issues raised by xenotransplantation research. This study suggests a need for mandatory ethics education for xenotransplantation researchers using a variety of educational methods.

keywords

xenotransplantation, researcher, ethics education

* Department of Medical Education, School of Medicine, Ewha Womans University / Ewha Center for Medical Ethics and Humanities

