

## 줄기세포 연구에 대한 생명과학 연구자들의 인식 및 태도 조사\*

김희정\*\*

### I. 서론

오늘날 과학자의 사회적 책임과 윤리가 중요한 과제로 떠오르고 있다. 특히 생명과학 분야는 그 연구과정 및 연구대상의 특성으로 인해 연구윤리에 대한 논의와 연구가 활발히 이루어지고 있다.<sup>1)</sup> 특히 줄기세포 연구는 난치병 치료의 대안으로 크게 주목을 받았으며, 우리나라의 경우 2005년 황우석 박사의 줄기세포 논문 조작사건 이후 우리나라의 줄기세포 연구는 많은 변화를 겪었다. 이 사건을 통해 사회문화적 측면에서 줄기세포 연구과정에서 발생할 수 있는 법적, 윤리적, 사회적 문제들이 대두되었으며 줄기세포 연구의 윤리문제에 관한 논의와 합의가 필요하게 되었다.

줄기세포를 이용한 세포치료는 환자가 필요로 하는 세포를 특정분화조건에서 분화시켜 환자에게 이식함으로써 다양한 질환에서 적용할 수 있다는 점

에서 각광받고 있다. 이중 성체줄기세포의 경우 윤리적 문제가 없고 임상적으로도 많은 임상연구가 이루어지고 있으나 분화종류가 한정되어있다는 단점이 있고, 배아줄기세포의 경우는 모든 세포로 분화가 가능하지만 생명 복제 및 배아 파괴 등 윤리적 논란이 많아 아직은 기초 연구단계에 있다.<sup>2)</sup> 최근에는 일본 Shinya 교수가 개발한 iPS(induced Pluripotent Stem cell ; 역분화 만능줄기세포)는 분화능이 뛰어난 배아줄기세포의 특성을 지녔을 뿐 아니라 배아줄기세포의 윤리적 난제를 극복하고 있어 각광을 받고 있다.

그러나, 현재까지 줄기세포 연구는 줄기세포 연구과정에서 발생할 수 있는 법적, 윤리적, 사회적 문제들을 제기해왔고 연구자 사이에서도 아직 의견이 대립되고 있다. 이중 윤리적 쟁점들은 주로 배아나 태아조직의 연구, 인간복제 등에 대한 것이었으며, 종교계, 특히 개신교와 가톨릭에서는 인간배아줄기

\* 이 논문은 2010년도 대구가톨릭대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

\*\* 대구가톨릭대학교 간호대학 전임강사. 053-650-4830. choling98@cu.ac.kr

1) 박은정. 줄기세포연구의 윤리와 법적책. 서울 : 이화여자대학교 출판부, 2004.

2) 김희정, 김남초. 의학 및 간호학 전공 대학생의 줄기세포에 대한 지식과 태도. 한국의료윤리학회지 2009 ; 12(4) : 361-376.

세포 연구를 반대한 반면 일부과학계에서는 허용을 주장하여 왔다.<sup>3)</sup> 우리나라를 비롯한 많은 국가에서 배아줄기세포 연구의 중요성을 충분히 인식하고 있지만 배아에 대한 연구를 규제하거나 관리를 엄격하게 통제하고 있다. 하지만 몇몇 나라를 제외하고는 점차 국의 추구를 위해 줄기세포 연구에 대해 엄격한 규제를 하지 않고 있는 추세이며 줄기세포 치료에 대한 명확한 지침은 거의 없는 상태이다.<sup>4)</sup>

최근에는 2008년 세계줄기세포학회에서는 줄기세포 임상연구 지침을 발표하였고, 우리나라에서는 2009년 배아줄기세포 연구에 초점이 맞춰진 '생명윤리 및 안전에 관한 법률'이 개정되었으나, 아직까지도 구체적인 지침보다는 추상적 원칙만이 제시된 상태이다. 그러나, 점차 줄기세포 연구윤리는 배아를 둘러싼 초기의 격렬한 논쟁으로부터 연구윤리 일반의 현장적용으로 점차 전환하는 추세이며,<sup>5)</sup> 줄기세포 연구윤리는 배아 등의 줄기세포 연구 특수적 문제 외에도 임상시험 윤리, 사전동의 등 다른 연구윤리 일반항목까지도 포함된다.<sup>6)</sup> 이에 따라 배아줄기세포 관련문제뿐 아니라 줄기세포 치료에 관련된 다양한 문제들이 제기되고 있어 이에 대한 문제를 규명하고 해결하기 위한 노력이 필요하다.

이렇듯, 줄기세포 연구를 수행하는 생명과학 및 의과학연구자들은 줄기세포와 관련된 윤리적, 법적, 사회적 문제에 대한 깊은 이해가 필요하며,<sup>7)</sup> 줄기세포 연구가 더욱 발전하기 위해서는 사회적인 합의를 바탕으로 한 합의를 도출하는 것이 시급한 과제이다. 그러나, 우리나라의 경우 줄기세포 윤리를 포함한 연구윤리에 대해 선진국의 체계를 도입하여 많이 강조하고 있으나, 실제 우리나라에 그대로 적용

이 가능한지는 아직 확인되지 않았다. 또한 줄기세포 연구 및 치료를 실제 수행하고 있는 줄기세포 연구자를 대상으로 줄기세포 윤리에 대한 교육 실태나 줄기세포 관련 윤리문제에 대한 인식 등에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다.

또한 복잡한 과학적 연구 및 임상시험에 관련되어 있는 연구자들이 줄기세포와 관련된 복잡한 문제에 대해 모두 이해하기는 쉬운 일이 아니며, 또한, 줄기세포 연구자들의 학문적 배경은 의학, 생명과학, 수의학 등으로 다양하며 이러한 학문적 배경은 줄기세포 연구에 대한 접근이나 태도에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.

이에 본 연구에서는 줄기세포 연구자의 줄기세포 윤리에 대한 교육 실태나 줄기세포 관련 윤리문제에 대한 인식과 태도를 파악하고 그 결과를 통해 줄기세포 윤리 관련 교육의 필요성과 방향 모색을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

연구대상은 2009년 6월 국제줄기세포 심포지엄에 참석했던 줄기세포 연구자들을 대상으로 연구의 목적을 설명하고 동의를 받아 무기명으로 설문조사를 실시하였다. 총 300명에게 설문지를 배부하였고 이중 281부가 회수되어, 회수율은 93%로, 이중 불완전하게 응답한 6부를 제외하고 총 275명을 대상으로 자료분석하였다.

3) 김옥주, 권복규, 김현철 등. 줄기세포연구의 윤리적 문제에 대한 연구자들의 인식조사. 생명윤리 2006 ; 7(1) : 43-57.

4) 김옥주. 줄기세포 치료의 윤리적 문제. 대한의사협회지 2009 ; 52(4) : 395-404.

5) 최은경, 김수연, 김옥주. 줄기세포연구자의 연구윤리 일반에 관한 인식 및 실천. 생명윤리 2008 ; 9(2) : 1-16.

6) 최은경, 김수연, 김옥주. 앞의 글. 2008 : 1-16

7) H. Longstaff. Scientists' perspectives on the ethical issues of stem cell research. Stem cell Rev and Rep 2009 ; 5 : 89-95.

## 2. 연구 도구 및 방법

### 1) 연구도구의 구성

연구도구는 선행논문 및 생명윤리에 관련된 법률조항 등을 참고로 본 연구목적에 맞게 수정·보완하여 내용타당도를 확인한 후 사용하였다. 본 연구의 설문지는 일반적 특성 및 줄기세포 연구 관련 특성 18문항, 줄기세포 연구에 대한 태도 20문항 등 총 38문항으로 구성되었다.

### 2) 줄기세포 연구에 대한 인식 및 태도

본 연구의 도구는 김옥주 등<sup>8)</sup>의 줄기세포의 윤리적 문제에 대한 인식조사, 권선주<sup>9)</sup>의 생명윤리의식 조사도구, 생명윤리에 관련된 법률조항 등을 참고로 본 연구목적에 맞게 개발한 후 도구의 내용 타당도를 높이기 위해 간호학 전공 교수 1인, 생명윤리학 전공 교수 1인의 검토를 거쳐 수정·보완하였다.

내용의 범주는 인간의 생명시작시기, 인간배아의 지위, 배아줄기세포의 사용, 난자 기증, 과학연구의 윤리적 고려, 줄기세포치료의 윤리적인 동의, 이종이식, 배아복제 등 20문항으로 구성되었다. 각 문항은 '매우 그렇다', '그렇다', '잘 모르겠다', '아니다', '절대 아니다', '잘 모르겠다'로 평가하도록 하였으며, 빈도별 분석 외에 Likert형 5점 척도로 '매우 그렇다' 5점, '그렇다' 4점, '잘 모르겠다' 3점, '아니다' 2점, '절대 아니다' 1점으로 하여 태도 점수를 환산하였다. 본 연구도구의 신뢰도 Chronbach's  $\alpha = 0.77$ 이었다.

## 3. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

대상자의 일반적 특성과 줄기세포 윤리 관련 특성은 실수, 백분율, 평균과 표준편차로 제시하였다. 줄기세포 연구에 대한 인식에 대한 항목별 빈도수와 윤리적 태도 점수는 실수, 백분율, 평균과 표준편차로 제시하였다. 대상자의 특성에 따른 지식 및 태도의 차이는 t 검정 및 일원배치 분산분석으로 분석하였으며 Scheffe's test로 사후분석을 하였다.

## III. 결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다. 성별은 여자가 약간 더 많았고(59.3%), 연령은 20대가 123명(44.7%)로 가장 많았으며, 학력은 석사가 114명(41.5%), 박사학위자는 78명(28.4%) 순이었다. 종교는 무교(47.8%)가 가장 많았고 기독교(30.5%), 천주교(19.5) 순이었다. 연구분야는 생명과학(65.1%)이 가장 많았고 의학(18.2%)순이었으며 소속은 대학(45.1%), 연구소(23.3%)순이었다.

### 2. 대상자의 줄기세포 교육 및 생명윤리 관련 특성

대상자들의 줄기세포 교육 및 생명윤리 관련특성을 살펴본 결과는 <Table 2>와 같다.

줄기세포 윤리교육경험은 교육경험이 없는 대상자(56.5%)가 더 많았다. 줄기세포 윤리교육에 대한 필요성은 전체대상자 중 '반드시 필요하다' (58.5%)

8) 김옥주, 권복규, 김현철 등. 앞의 글. 2006 : 43-57.

9) 권선주. 간호대학생과 의과대학생의 생명의료 윤리의식에 관한 조사연구. 석사학위논문. 계명대학교 간호대학원, 2003.

〈Table 1〉 General characteristics of subjects

Characteristics	Categories	n(%) / n=275
Gender	Male	112 (40.7)
	Female	163 (59.3)
Age(years)	20~29	123 (44.7)
	30~39	89 (32.4)
	40~49	42 (15.3)
	50~59	14 (5.1)
	60~69	2 (0.7)
Research field	Medicine	50 (18.2)
	Life science	179 (65.1)
	Pharmacy	24 (8.7)
	Veterinary medicine	12 (4.4)
	Others	10 (3.6)
Religion	Christianity	84 (30.5)
	Buddhism	32 (11.6)
	Catholic	46 (16.7)
	Irreligion	104 (47.8)
	Others	9 (3.3)
Education	Doctorate	78 (28.4)
	In the doctoral program	40 (14.5)
	Bachelor	114 (41.5)
	College	41 (14.9)
Affiliation	University	124 (45.1)
	Research center	64 (23.3)
	Hospital	37 (13.5)
	Company	42 (15.3)
	Others	6 (2.2)
Research duration(years)	<1	55 (20.0)
	1~5	111 (40.4)
	6~10	42 (15.3)
	10<	58 (21.1)

와 ‘어느 정도 필요하다’ (40.4%)로 대상자의 90% 이상이 필요하다고 느끼고 있었다. 줄기세포 윤리교육이 현재 잘 이루어지고 있느냐는 질문에는 전체 응답자의 63.6%가 잘 이루어지지 않고 있다고 대답하였다. 줄기세포 교육에 참여할 의사가 있느냐는 질문에는 전체 대상자의 77.8%가 참여할 의사가 있다고 하였고, 필요한 교육방법은 연구자 윤리교육 (86.5%), 대학생 대상 윤리교육(53.1%), 교육 법제

화(44.7%) 순으로 대답하였다. 또한 골수기증의사를 가지고 있는 대상자는 32.7%였고, 여성대상자 중 난자기증의사가 있다는 응답은 3.6%였다.

### 3. 줄기세포 연구에 대한 태도

전체대상자의 경우 가장 점수가 높은 항목은 ‘줄기세포 연구 참여자에게 반드시 사전동의를 구

〈Table 2〉 Characteristics related stem cell ethics of subjects

Characteristics	Categories	n(%) / n=275
Experience of stem cell related ethics education	Yes	104 (37.8)
	No	156 (56.5)
	I don't know for certain/uncertain	15 (5.5)
Experience of stem cell related ethics education	Yes	104 (37.8)
	No	156 (56.5)
	I don't know for certain/uncertain	15 (5.5)
Necessity of stem cell related ethics education*	Certainly	161 (58.5)
	Yes	111 (40.4)
	No	2 (0.7)
Status of stem cell related ethics education	Not at all	1 (0.4)
	Yes	11 (4.0)
	No	175 (63.6)
Participation of stem cell related ethics education	I don't know for certain/uncertain	88 (32.0)
	Yes	214 (77.8)
	No	16 (5.8)
Effective methods of stem cell related ethics education †	I don't know for certain	42 (15.3)
	Ethical training for researchers	238 (86.5)
	Legislation of bioethical education	123 (44.7)
	Ethical class for students	146 (53.1)
	Public relation	102 (37.1)
	Establishment of guideline	108 (39.3)
Experience of bone marrow donation	Development of educational material	85 (30.9)
	Yes	5 (1.8)
Intention of bone marrow donation	No	268 (97.5)
	Yes	90 (32.7)
	No	41 (14.9)
Intention of ovum donation* (n=163)	Uncertain	142 (51.6)
	Yes	6 (3.7)
	No	115 (70.5)
	I don't know for certain/uncertain	42 (25.8)

\* : 각 항목 비율은 응답자기준

† : 중복응답 포함

해야 한다' (4.66±0.53), '윤리적 문제가 없는 성체 줄기세포 연구가 배아줄기세포보다 연구할 가치가 있다' (4.15±1.01), '과학연구는 윤리적 통제가 필요하다' (4.14±0.82), '연구자와 연구기관 스스로의 자율적인 감독과 지침 준수가 중요하다' (4.04±0.91) 순으로 나타났다.

점수가 낮은 항목은 그 항목에 대해 부정적 반응을 나타내는 것으로 '유산이나 임신중절로 인한 잔여 태아조직을 사용하여 줄기세포 연구를 해서는 안된다' (2.29±0.96), '동물복제를 허용해서는 안된다' (2.44±1.04), '인간배아줄기세포 연구는 허용해서는 안된다' (2.59±1.09) 순으로 나타났다〈Table 3〉.

〈Table 3〉 Perceptions and attitudes toward stem cell ethics.

Items	Highly Positive	Positive	Negative	Highly negative	Neutral	Attitude score
	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	n(%)	Mean±SD
1. The beginning of human life shouldn't be distinguished by biological period.	34(12.2)	125(45.6)	73(26.5)	9(3.2)	33(11.8)	3.37±1.10
2. Human embryo should be acknowledged as a human from fertilization.	36(13.1)	118(42.9)	81(29.5)	10(3.6)	30(10.9)	3.32±1.14
3. Human embryo has equal right to a human being.	18(6.5)	79(28.7)	138(50.2)	19(6.9)	21(7.6)	2.78±1.11
4. Because hESC have life, extraction of stem cell from embryo is unfair.	19(7.0)	102(37.4)	96(35.2)	14(5.1)	42(15.4)	3.06±1.10
5. Adult stem cell research is definitely better than hESC research by reason of ethical issues.	121(44.5)	106(39.0)	28(10.3)	4(1.5)	13(4.8)	4.15±1.01
6. hESC research ought not to be allowed, even if it were of help cure serious disease.	18(6.5)	50(18.2)	144(52.4)	27(9.8)	36(13.1)	2.59±1.09
7. Even if surplus cryopreserved embryo should not be used for research.	16(5.8)	61(22.2)	139(50.5)	30(10.9)	29(10.5)	2.61±1.12
8. Embryo cloning for research should be restrict.	30(11.0)	74(27.2)	133(48.9)	11(4.0)	24(8.8)	2.92±1.17
9. Ovum donation for research is not ethical.	15(5.5)	60(22.2)	151(55.3)	11(4.0)	36(13.2)	2.70±1.03
10. Xenotransplantation(Implantation of hESC into a animal) should be restrict.	46(16.8)	101(37.0)	82(30.0)	15(5.5)	29(10.6)	3.30±1.22
11. Replication of animal should be restrict.	14(5.1)	41(14.9)	163(59.3)	30(10.9)	27(9.8)	2.44±1.04
12. Cloning of human life should be restrict.	42(15.3)	51(18.5)	129(46.9)	23(8.4)	30(10.9)	2.85±1.26
13. It is not right to use fetus from abortion, induced abortion or stillbirth for stem cell research	11(4.0)	29(10.6)	176(64.2)	35(12.8)	23(8.4)	2.29±0.96
14. Informed consent should be obtained from participants of stem cell research	186(67.9)	85(31.0)	2(0.7)	0(0.0)	1(0.4)	4.66±0.53
15. Unidentified Embryos will be discarded should not be used in research without informed consent.	99(36.3)	108(39.6)	49(17.9)	7(2.6)	10(3.7)	3.89±1.16
16. The benefit by the embryonic stem cell research cannot justify the embryo destruction.	67(24.5)	126(46.2)	44(16.1)	2(0.7)	34(12.5)	3.78±1.02
17. As to the ethics of the stem cell research, legal control is needed.	38(14.0)	119(43.8)	80(29.4)	10(3.7)	25(9.2)	2.65±1.15
18. Voluntary control and observance toward stem cell research by researcher are important.	85(31.1)	147(53.8)	31(11.4)	1(0.4)	9(3.3)	4.04±0.91
19. stem cell researches require oversight and controlling as ethical view.	91(33.3)	150(54.9)	16(5.9)	2(0.7)	14(5.1)	4.14±0.82
20. The good object cannot justify the means in scientific research.	66(24.2)	138(50.5)	39(14.3)	5(1.8)	25(9.2)	3.81±1.02
Total						3.26±0.50

#### 4. 전공분야에 따른 줄기세포 연구에 대한 항목별 태도

대상자의 전공분야에 따라 줄기세포 관련 전체 태도점수는 차이가 없는 것으로 나타났으나, 항목별로는 차이가 있었다. 전공분야별로 차이를 보였던 항목은 ‘인간복제는 허용해서는 안된다’, ‘줄기세포 연구 피험자에게 반드시 사전동의를 구해야한다’, ‘줄기세포 연구에 있어 연구자와 연구기관의 자율적인 감독과 조절이 중요하다’ 등이었다( $p=0.018, 0.001, 0.005$ ). 특히 사후 비교 결과, ‘인간복제는 허용해서는 안된다’ 라는 항목에서는 생명과학을 전공한 대상자가 수의학을 전공한 대상자에 비해 점수가 높았고, ‘사전동의’와 ‘자율적인 조절과 통제’가

중요하다’ 는 항목에서는 의학을 전공한 대상자에 비해 생명과학을 전공한 대상자의 점수가 더 높았다 (Table 4).

#### 5. 일반적 사항 및 윤리적 특성에 따른 줄기세포 연구에 대한 태도

줄기세포 관련 태도점수는 성별, 연령, 종교, 줄기세포 윤리교육의 필요성, 난자기증의사 등에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다( $p=0.014, 0.011, 0.002, 0.000, 0.002$ ). 종교에 따른 줄기세포 관련 태도점수는 기독교( $3.41 \pm 0.51$ )가 불교( $3.02 \pm 0.44$ ), 무교( $3.18 \pm 0.47$ )에 비해 점수가 높았으며, 줄기세포 윤리교육의 필요성을 많이 느끼는 대상자

〈Table 4〉 Attitude toward stem cell ethics by subjects' research fields.

Characteristics	Categories	Attitude score (Mean±SD)	F	p	Scheffe
12. Cloning of human life should be restrict.	Medicine	2.68±1.27	3.048	0.018	② > ④
	Life science	2.97±1.25			
	Pharmacy	2.92±1.41			
	Veterinary medicine	1.75±0.45			
	Others	2.80±1.14			
14. Informed consent should be obtained from participants of stem cell research	Medicine	4.46±0.61	5.064	0.001	② > ①
	Life science	4.75±0.43			
	Pharmacy	4.46±0.51			
	Veterinary medicine	4.75±0.45			
	Others	4.40±1.07			
18. Voluntary control and observance toward stem cell research by researcher are important.	Medicine	3.59±1.14	3.782	0.005	② > ①
	Life science	4.13±0.86			
	Pharmacy	4.17±0.64			
	Veterinary medicine	4.08±0.79			
	Others	4.20±0.79			
Total	Medicine	3.28±0.56	0.583	0.675	
	Life science	3.26±0.49			
	Pharmacy	3.25±0.62			
	Veterinary medicine	3.03±0.31			
	Others	3.27±0.46			

〈Table 5〉 Attitude toward stem cell ethics by subjects' characteristics.

Characteristics	Group	Attitude Mean±SD	t/F	p	Scheffe
Gender	Male	3.15±0.52	-2.48	0.014	
	Female	3.31±0.50			
Age	20~29	3.30±0.49	3.320	0.011	
	30~39	3.19±0.47			
	40~49	3.28±0.49			
	50~59	3.01±0.76			
	60~69	4.22±0.39			
Research field	Medicine	3.28±0.56	0.583	0.675	
	Life science	3.26±0.49			
	Pharmacy	3.25±0.62			
	Veterinary medicine	3.03±0.31			
	Others	3.27±0.46			
Religion	Christianity	3.41±0.51	4.411	0.002	① > ②④
	Buddhism	3.02±0.44			
	Catholic	3.27±0.58			
	Irreligion	3.18±0.47			
	Others	3.28±0.45			
Education	Doctorate	3.14±0.53	1.738	0.160	
	In the doctoral program	3.24±0.46			
	Bachelor	3.31±0.50			
	College	3.28±0.52			
Affiliation	University	3.26±0.51	0.422	0.793	
	Research center	3.27±0.52			
	Hospital	3.25±0.52			
	Company	3.17±0.42			
	others	3.38±0.85			
Research duration(year)	<1	3.20±0.44	0.697	0.555	
	1~5	3.25±0.48			
	6~10	3.33±0.53			
	10<	3.21±0.55			
Experience of stem cell ethics education	Yes	3.27±0.49	0.734	0.481	
	No	3.22±0.50			
	Uncertain	3.37±0.70			
Participation of stem cell ethics education	Yes	3.27±0.51	1.173	0.311	
	No	3.07±0.53			
	Uncertain	3.23±0.52			
Necessity of stem cell related ethics education*	Certainly	3.41±0.54	6.901	0.000	
	Yes	3.15±0.48			
	No	2.58±0.30			
	Not at all	2.84±0.00			



Intention of bone marrow donation	Yes	3.27±0.54	0.469	0.626	
	No	3.18±0.54			
	Uncertain	3.26±0.48			
Intention of ovum donation † (n=163)	Yes	2.62±0.16	6.579	0.002	②③ > ①
	No	3.33±0.50			
	Uncertain	3.34±0.39			

Scheffe : Scheffe's test

† : 비율은 응답자기준

일수록 태도 점수가 높았다. 그리고, 난자기증의사가 없는 대상자(3.33±0.50)가 기증의사가 있는 대상자보다 높았다. 그 외 전공분야, 학력, 소속, 연구기간, 골수기증 의사, 줄기세포 교육 경험, 교육참여 의사 등에 따른 태도점수는 유의한 차이가 없었다 <Table 5>.

#### IV. 고찰

본 연구는 줄기세포 연구자의 줄기세포 윤리에 대한 교육 실태나 줄기세포 관련 윤리문제에 대한 인식과 태도를 파악하고, 그 결과를 통해 줄기세포 윤리 관련 교육의 필요성과 방향을 모색하기 위해 시행되었다.

전체 대상자 중 줄기세포 윤리교육 경험이 있는 대상자는 37.8%로, 이는 최은경 외(2008)가 조사한 38.8%와도 비슷하였다.<sup>10)</sup> 이에 반해 줄기세포 윤리교육이 현재 잘 이루어지고 있느냐는 질문에는 전체 응답자의 63.6%가 잘 이루어지지 않고 있다고 대답하였고, 또한 줄기세포 윤리교육에 대한 필요성

은 90% 이상이 필요하다고 느끼고 있는 것으로 비추어 볼 때 교육의 필요성은 인식하고 있으나 잘 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 이 결과는 연구자들이 분명하게 생명과학분야의 연구를 계획할 때 윤리적, 사회적 관점을 고려해야 함을 인식하고 있음을 의미하고 줄기세포 윤리교육의 필요성은 더욱 강조되어야 할 것으로 보인다.

본 연구에서 교육 유무에 따른 태도점수는 차이가 없었다. 이는 고등학생을 대상으로 생명공학에 대한 태도는 교육 여부와 관계없었다는 Dawson과 Schibeci<sup>11)</sup>의 연구결과와 정유석과 박석건<sup>12)</sup>의 의료윤리 교육 전후의 가치관의 변화는 변화가 없음을 보고한 결과와는 일치하지만 Grady 등<sup>13)</sup>과 권선주<sup>14)</sup>의 의료윤리 교육경험이 있는 대상자가 윤리의식이 높게 나온 결과와는 일치하지 않았다. 이는 연구자의 경우 이미 본인의 가치관이나 태도가 확립되어 있는 상태이므로 단순히 지식 유무나 교육 제공에 의해 변화를 보이지 않음을 의미하며, 연구자들은 현재 줄기세포에 대한 교육은 대상자들의 욕구를 충족시키기에 부족하다고 인지하고 있음을 의미한다. 앞으로의 교육은 단순한 지식전달뿐 아니라 줄기세

10) 최은경, 김수연, 김옥주. 앞의 글. 2008 : 1-16.

11) Dawson V, Schibeci R. Western Australian high school student's attitude toward biotechnology processes. Journal of Biological education. 2003 ; 38(1) : 1-6.

12) 정유석, 박석건. 새롭게 시작하는 의료윤리교육 : 윤리교육 교육경험과 교육전후의 가치관의 변화. 한국의학교육 2000 ; 12(1) : 97-105.

13) Grady C, Danis M, Soeken KL et al. Does ethics education influence the moral action of practicing nurses and social workers? American Journal of Bioethics 2008 ; 8(4) : 4-11.

14) 권선주. 앞의 글. 2003.

포 문제가 가지고 있는 각 측면을 서로 연계시켜서 연구자가 스스로 종합적으로 판단할 수 있도록 하는 다양한 방향에서의 접근이 필요할 것으로 생각된다.

특히 본 연구에서 줄기세포 윤리교육 방법은 연구자 윤리교육, 대학생 대상 윤리교육 등이 바람직하다고 대답하였는데 이 중 연구자 윤리교육 외에 대학생 대상 교육을 강조하고 있는 것은 연구자 스스로가 의학, 생명과학 전공 대학생들에게 줄기세포 윤리교육이 중요하며 윤리적 의사결정에 영향을 미칠 것으로 인식하고 있음을 시사한다. 예를 들어 본 연구에서는 여성대상자 중 난자기증의사가 있다는 응답은 3.6%였으나 아직 지식이 부족할 것으로 생각되는 생명과학분야 학생을 대상으로 한 김희정 외(2009)의 연구에 의하면 6.3%였다. 윤리적 문제 해결에 있어 윤리적 문제를 이해하고 다양한 요인을 고려하여 종합적으로 판단하고 행동하는 것이 중요한데<sup>15)</sup> 이러한 결과는 학생들이 지식이 부족하여 비롯된 경향일 수 있으며, 이는 올바른 교육의 필요성을 더더욱 강조하고 있다.

그러나, 줄기세포 연구자들 사이에서도 몇몇 주제들은 아직 의견이 대립되고 있는 형편으로 이들에게 직·간접 영향을 받게 되는 신진연구자 혹은 생명과학 분야 학생에게는 적절한 교육이 이루어지지 못하고 있는 실정이다.<sup>16)</sup> 김희정 외(2009)의 연구 결과에 의하면 의학 및 생명과학 전공 대학생의 줄기세포에 대한 지식은 다소 부족한 상태이며, 특히 생명과학대생의 경우 줄기세포 연구윤리에 대한 정규 교육과정이 필요한 것으로 나타났다.<sup>17)</sup> 생명과

학대생 혹은 의대생들은 미래의 줄기세포 연구 및 치료를 담당할 연구자로서 윤리적인 문제에 항상 직면하게 되므로 줄기세포에 대해 이해와 더불어 윤리적 판단을 할 수 있는 능력을 갖추고 있어야 하며, 학생시기에 배우는 줄기세포 연구에 대한 지식이나 윤리는 장차 줄기세포 연구를 수행하는 데 영향을 미칠 것으로 생각된다.

본 연구에서 줄기세포 연구에 대한 태도를 항목별로 조사한 결과 '사전동의' 나 '성체줄기세포 연구의 윤리적 우월성', '과학연구의 윤리적 통제' 등의 항목에서는 명확한 긍정을 나타내어 이는 '사전동의' 나 '성체줄기연구의 윤리적 우월성' 등에서는 의견이 어느 정도 일치하고 있는 내용임을 알 수 있다. 이는 김옥주 등<sup>18)</sup>의 연구 결과나 김희정 외(2009)<sup>19)</sup>에서 학생 대상으로 조사한 연구결과와도 부분적으로 일치하고 있다.

그에 비해 줄기세포 연구에 있어 핵심적인 윤리 이슈로 제기되는 인간배아줄기세포 연구, 동물복제, 잔여태아조직 사용 등의 항목에서는 금지하는 데 부정적 반응을 보였다. 이중 줄기세포 연구와 관련하여 가장 많은 논란이 되고 있는 인간배아의 사용 및 복제 문제는 인간배아의 지위에 대한 인식과 관련되어 배아줄기세포 연구에 대한 허용 여부에 대해서도 과학계와 종교계, 시민 환경단체의 입장이 모두 상이하하며, 나라마다도 각각 다양한데<sup>20)</sup> 본 연구결과에서는 인간배아줄기세포 연구 금지에 대해 2.59점으로 나타났다. 이지연<sup>21)</sup>의 연구에서는 23.4%의 학생이, 일반 성인을 대상으로 한 조성겸 등<sup>22)</sup>의

15) 권복규. 우리나라 의료윤리교육에 대한 비판적 고찰. 한국의료윤리교육학회지 2008 ; 9(1) : 60-72.

16) 홍석영, 이상욱, 구영모 등. 생명과학연구윤리 교육과정 개발을 위한 연구자들의 의견 조사 연구. 한국생물교육학회지 2005 ; 33(1) : 82-94.

17) 김희정, 김남초. 앞의 글. 2009 : 361-376.

18) 김옥주, 권복규, 김현철 등. 앞의 글. 2006 : 43-57.

19) 김희정, 김남초. 앞의 글. 2009 : 361-376.

20) 권복규, 안경진. 체세포 복제배아 줄기세포의 최근 연구동향과 관련 윤리지침. 생명윤리정책연구 2007 ; 1(1) : 21-37.

21) 이지연. 생명복제에 관한 중·고등학생들과 대학생들의 인식조사. 석사학위논문. 경성대학교 교육대학원, 2001.

22) 조성겸, 조은희, 윤정로. 생명과학이슈에 대한 한국여론의 특성. 사회과학연구 2009 ; 20(1) : 169-187.

연구에서는 79%가 배아줄기세포 연구를 허용해야 한다고 응답한 것을 비교해볼 때 본 연구의 대상자인 줄기세포 연구자의 경우 배아줄기세포 연구를 허용하는 데 있어 중간적인 입장을 취하고 있음을 알 수 있다. 또한 세포융용연구사업단의 연구자들을 대상으로 조사한 김옥주 등<sup>23)</sup>의 연구에서 94.3%가 배아줄기세포 연구가 필요하다고 답하여 차이를 보이지만 이는 해당 연구 대상자의 경우 연구자 본인의 연구주제와 관련이 있기 때문에 보다 적극적인 찬성의 태도를 표명한 것으로 볼 수도 있다. 또한, 조성겸 등의 연구에서 대중매체에 의해 주로 정보를 전달받았을 것으로 예측되는 일반성인의 경우, 본 연구의 대상인 연구자보다 배아줄기세포 연구를 허용하지는 응답률이 높았던 것은 대중매체에서의 정보 전달 내용이나 방법이 태도나 행위에 큰 영향력을 미칠 수 있음을 반증하고 있다. 그러나, 줄기세포 연구는 최신 분야로 대부분의 교과서에는 줄기세포에 대한 내용이 아주 적거나 거의 없고<sup>24)</sup> 인터넷 등의 대중매체에 의한 정보들이 보다 쉽게 접할 수 있는 상황이다.

따라서, 사실 비전문가들은 이를 판단하는 데 한계가 있기 때문에 줄기세포 연구자는 책임감을 가지고, 연구진행과정, 윤리적, 사회적 함의를 포함하여 줄기세포 연구의 모든 측면에 대해 사회적 논의를 촉진하여야 한다.<sup>25)</sup> 현재 각 전문분야에서 줄기세포 치료 관련 윤리문제를 찾아내고 해결을 모색하는

것이 중요하며, 우선 전문가들 안에서 공공의 합의를 이루는 것이 필요할 것이다.

일반적 특성에 따른 줄기세포에 대한 태도를 비교한 결과, 여성대상자가 줄기세포 관련 태도점수가 더 높아 여자가 더 윤리의식이 높았던 것으로 보고한 이정미<sup>26)</sup>의 연구와는 일치하였고 Elder 등<sup>27)</sup>의 연구와는 일치하지 않았다. 종교에 따른 줄기세포 관련 태도점수는 기독교가 불교나 무교에 비해 점수가 높았는데 이는 선행연구에서 종교를 가진 군이 무교군보다 높은 윤리적 태도를 보인 것과 일치한다.<sup>28,29,30,31)</sup> 그리고 불교 대상자의 점수가 낮은 것은 불교 단체에서 배아줄기세포 연구를 지원하고 있는 우리나라의 특수한 상황에 기인한 것으로 보인다.

또한 대상자의 전공분야에 따라 줄기세포 연구에 대한 태도를 비교해본 결과, 줄기세포 연구 관련 전체 태도점수는 차이가 없는 것으로 나타났으나, 항목별로는 차이가 있었다. 특히 '인간복제는 허용해서는 안된다'라는 항목에서는 생명과학을 전공한 대상자가 수의학을 전공한 대상자에 비해 점수가 높았고, '사전동의' 부분과 '자율적인 조절과 통제가 중요하다'는 항목에서는 의학을 전공한 대상자에 비해 생명과학을 전공한 대상자의 점수가 더 높았다. 이는 인간복제 허용에 대해 생명과학 전공자에 비해 수의학 전공자가 좀 더 허용적인 태도를 보이고 있음을 의미하며 생명과학을 전공한 경우, 연구

23) 김옥주, 권복규, 김현철 등. 앞의 글. 2006 : 43-57.

24) Salli U, Long SW, Carlsen WS et al. Stem cell biology be taught in high school. CBE-Life Science Education 2007 ; 6 : 283-284.

25) 김옥주. 줄기세포연구의 윤리. 2005 ; 1 : 3-7.

26) 이정미. 부산시내 고등학교생과 대학생의 생명공학에 대한 인식 비교. 석사학위논문. 부경대학교 교육대학원, 2007.

27) Elder R, Price J, Williams G. Differences in ethical attitudes between registered nurses and medical students. Nursing Ethics 2003 ; 10(2) : 149-61.

28) 권선주. 앞의 글. 2003.

29) 김연숙. 임상간호사와 간호학생의 윤리적 가치관의 인식에 관한 비교 연구. 석사학위논문. 경상대학교 행정대학원, 2000.

30) 안혜영, 조병선, 최숙희 등. 의료계열 대학생들의 생명윤리의식. 한국간호교육학회지 2008 ; 14(1) : 98-107.

31) 김정선. 생명과학분야 연구의 사회,윤리적 함의에 대한 조사연구. 보건과 사회과학 2007 ; 21 : 157-196.

의 특성상 윤리적 개념이 좀 더 강조되기 때문일 것으로 생각된다.

이처럼 대상자의 특성에 따라서 인식이나 의견의 차이를 보이는 이러한 결과는 각 대상자별로 차별화된 교육전략 혹은 교육 프로그램 개발이 필요하다는 사실을 보여주고 있다.

따라서 줄기세포 연구자들은 현재 각 전문분야에서 줄기세포 치료 관련 윤리문제를 찾아내고 공공의 합의를 거쳐 해결을 모색하는 것이 중요하며, 이와 더불어 대상자별로 차별화된 교육 프로그램, 특히 학생들을 위한 체계적이고 효율적인 교육프로그램의 개발이 필요할 것으로 보인다.

## V. 결론

본 연구는 줄기세포 연구자의 줄기세포 윤리에 대한 교육 실태나 줄기세포 관련 윤리문제에 대한 인식과 태도를 파악하여 앞으로의 줄기세포 윤리 관련 교육의 필요성과 방향을 탐색하기 위한 기초자료를 마련하기 위해 시도된 서술조사연구이다.

연구대상은 줄기세포 연구자 275명이었으며, 연구도구는 선행논문 및 생명윤리에 관련된 법률조항 등을 참고로 본 연구목적에 맞게 수정·보완하여 내용타당도를 확인한 후 사용하였다. 본 연구의 설문지는 일반적 특성 18문항과 줄기세포 연구에 대한 태도 20문항, 총 38문항으로 구성되었다.

자료분석은 SPSS/WIN 12.0 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 연구목적에 따라 서술통계, t 검정, 일원배치 분산분석 및 Scheffe's test로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 줄기세포 윤리교육경험은 교육경험이 없는 대상자(56.5%)가 더 많았으며, 줄기세포 윤리교육

에 대한 필요성은 전체대상자중 '반드시 필요하다' (58.5%)와 '어느 정도 필요하다' (40.4%)로 대상자의 90% 이상이 필요하다고 느끼고 있었다. 줄기세포 윤리교육이 현재 잘 이루어지고 있는냐는 질문에는 전체 응답자의 63.6%가 잘 이루어지지 않고 있다고 대답하였다.

2. 줄기세포 교육에 참여할 의사가 있는냐는 질문에는 전체 대상자의 77.8%가 참여할 의사가 있다고 하였고, 필요한 교육방법은 연구자 윤리교육(86.5%), 대학생 대상 윤리교육(53.1%), 교육 법제화(44.7%) 순으로 대답하였다.

3. 줄기세포 연구에 대한 태도에서 긍정적인 반응을 나타낸 항목은 '줄기세포 연구 참여자에게 반드시 사전동의를 구해야 한다' ( $4.66 \pm 0.53$ ), '윤리적 문제가 없는 성체줄기세포 연구가 배아줄기세포보다 연구할 가치가 있다' ( $4.15 \pm 1.01$ ), '과학 연구는 윤리적 통제가 필요하다' ( $4.14 \pm 0.82$ ) 순이었고, 부정적 반응을 나타낸 항목은 '유산이나 임신중절로 인한 잔여태아조직을 사용하여 줄기세포 연구를 해서는 안된다' ( $2.29 \pm 0.96$ ), '동물 복제를 허용해서는 안된다' ( $2.44 \pm 1.04$ ), '인간배아줄기세포 연구는 허용해서는 안된다' ( $2.59 \pm 1.09$ ) 순으로 나타났다

4. 대상자의 전공분야에 따라 줄기세포 관련 전체 태도점수는 차이가 없는 것으로 나타났으나, 항목별로는 차이가 있었다. 전공분야별로 차이를 보였던 항목은 '인간복제는 허용해서는 안된다', '줄기세포 연구 피험자에게 반드시 사전동의를 구해야 한다', '줄기세포 연구에 있어 연구자와 연구기관의 자율적인 감독과 조절이 중요하다' 등이었다.

5. 줄기세포 관련 태도점수는 여성이, 기독교가 불교, 무교에 비해, 줄기세포 윤리교육의 필요성을 많이 느끼는 대상자, 난자기증의사가 없는 대상자가 높았다.

이상에서의 연구결과에서, 줄기세포 연구자들은 줄기세포 연구 윤리교육의 필요성은 인식하고 있으나 잘 이루어지지 않고 있음을 알 수 있었다. 또한, 줄기세포 연구자들은 ‘사전동의’ 나 ‘성체줄기세포 연구의 윤리적 우월성’, ‘과학연구의 윤리적 통제’ 등의 항목에서는 의견이 어느 정도 일치하고 있었으나, 줄기세포 연구에 있어 핵심적인 윤리 이슈로 제기되는 인간배아줄기세포 연구, 동물복제, 잔여태아 조직 사용 등의 항목에서는 의견의 차이를 보였고 연구자의 전공분야에 따라서도 항목별로 차이를 보였다.

따라서 줄기세포 연구자들은 현재 각 전문분야에서 줄기세포 치료 관련 윤리문제를 찾아내고 공공의 합의를 거쳐 해결을 모색하는 것이 중요하며, 이와 더불어 대상자별로 차별화된 교육 프로그램, 특히 학생들을 위한 체계적이고 효율적인 교육프로그

램의 개발이 같이 이루어져야 할 것이다.

또한 본 연구를 마치면서 다음과 같이 연구의 제한점과 제언을 밝힌다.

1. 본 연구는 일부 표본을 대상으로 조사하였으므로 조사결과를 일반화하기에는 한계가 있다.
2. 연구자 간의 차이에 따라 줄기세포 관련 태도의 변화를 일으키는 요소를 파악하기 위한 후속연구를 제언한다.
3. 줄기세포 지식 및 윤리적 태도에 대한 선행 연구가 부족하여 본 연구에서는 생명윤리에 대한 선행 연구결과와 비교, 고찰하였으나 앞으로의 반복 연구가 필요하다. ㉞

#### 색인어

줄기세포, 태도, 생명윤리, 교육

# Attitudes and Experiences Regarding Stem Cell Research Among Korean Researchers in the Life Sciences

Hee-Jung Kim\*

## Abstract

**Purpose:** This study examines the attitudes, experiences, current situations, and educational needs of researchers in the life sciences in order to develop an educational program for stem cell related research ethics.

**Method:** A total of 275 researchers in the life sciences participated in this study. The instrument used was a self-reporting Likert-type questionnaire consisting of 38 assumptions related to ethical issues in stem cell research.

**Result:** The average score of subjects' attitudes toward stem cell research was  $3.26 \pm 0.50$ . The items that received a positive response were 'Informed consent,' the 'Moral superiority of adult stem cell research,' and the 'Ethical control of science.' Items showing a negative response were 'Prohibitions on the use of remaining fetal tissue,' 'Restrictions on the replication of animals,' and 'Prohibitions on hESC research.' Age, gender, and religion were found to influence attitude scores. Additionally, only 37.8% of respondents had received some form of stem cell ethics education, but most agreed with the need for such education.

**Conclusion:** Stem cell researchers should identify ethical problems related to stem cell research in each specialized area within the life sciences. Furthermore, there is a need to develop well-designed and integrated stem cell ethics education programs for stem cell researchers and students in the life sciences and medicine.

## keywords

Stem cells, attitudes, bioethics, education

---

\* College of Nursing, Catholic University of Daegu