

동성애와 과학

동성애에 흔히 동반되는 정신장애(2)



●오선호 교수

영남대학교에서 공학박사 학위 취득 후, 미국 테네시 주립대학에서 의용생체공학 박사 후 연구과정을 수료하였다. 미국 컬럼비아 대학교 정형외과학과 및 치의학과 교수를 역임하였다. 현재 오스테오진 테크 주식회사 최고기술담당 부사장이고, 컬럼비아 대학 정형외과 연구교수이다.

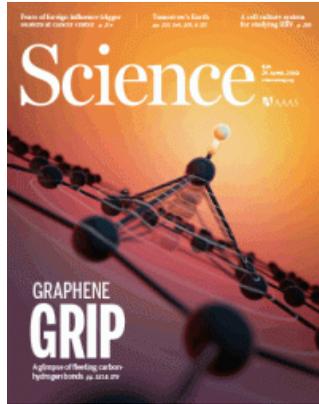


이번 연재에서는 지난 연재에 이어 동성애의 유전적 연구에 대한 결과들에 대해 직접적인 발표 논문을 통해 좀 더 자세히 살펴 보고자 한다.

1993년 동성애의 유전자를 찾았다고 세계최고의 과학잡지 중 하나인 ‘사이언스’에 발표되고 이를 언론들이 경쟁적으로 대서 특필한던 해머(Dan Hamer, Ph.D.) 박사의 연구는 본인이 공동연구자로 참여하고 미국 일리노이즈 시카고 주립대학 정신의학과 교수인 무스탄스키(Brian S. Mustanski, Ph.D.) 박사가 주도한 2005년 연구논문¹에서는 해머 박사 스스로가 자신의 첫번째 연구업적으로 빛나는 Xq28 염색체의 발견과 상반되는 견해인 동성애의 선천성이 아닌 후천성에 대해 지지를 표명하였다. 하지만 안타깝게도 연

구자 자신의 선행 연구에 대한 본인의 수정된 의견에도 불구하고 언론들은 이를 대중에게 알리기를 주저 하였으며 이는 오늘까지도 많은 사람들에게 잘못된 지식의 전달로 남아 있는 경우가 많다.

비슷한 시기인 1999년에 캐나다 웨스턴 온타리오 대학 정신과학과 교수인 조지 라이스(George Rice, MD., Ph.D.) 박사팀은 그 해 위의 해머 박사가 발표하였던 세계최고의 과학잡지 중 하나인 ‘사이언스’ 4월호에 해머 박사의 연구결과에 대해 정면으로 반박하는 연구논문 “남성 동성애: Xq28 유전자에서 마이크로새틀라이트 마커 대한 연결 부재²”를 발표하면서 다음과 같은 연구내용을 발표하였다.



Male Homosexuality: Absence of Linkage to Microsatellite Markers at Xq28

George Rice,^{1*} Carol Anderson,¹ Neil Risch,² George Ebers¹

몇 가지 증거가 동성애에 유전적 요인을 연루 시키고 있다. 가장 주목할 만한 관찰은 x 염색체상의 마이크로 새틀라이트 (microsatellite) 마커에 대한 남성 동성애의 유전적 연결성의 보고였다. 이 관찰은 더 많은 연구와 확인을 요구하게 되었으며 Xq28 염색체의 위치의 대립 유전자 공유는 캐나다 가정에서 선발된 52명의 동성애자 형제 쌍을 표본으로 연구 하였다. Xq28에서 네 개의 마커(DXS1113, BGN, Factor 8, and DXS1108)에 대해 분석하였으며, 이 마커에 대한 대립 형질 및 일체 형질 공유는 예상보다 증가하지 않았다. 이 결과는 남성 동성애에 바탕을 둔 X 염색체 유전자의 연관성을 지지하지 않는다.

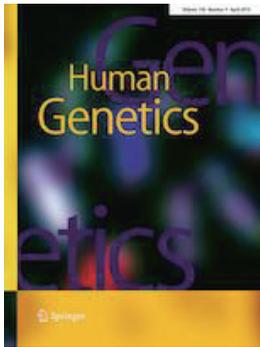
그리고 저자인 라이스박사는 논문의 마지막 부분에서 다음과 같은 말로써 논문을 마감하고 있다.

“우리의 연구 결과가 왜 1993년 사이언스에 발표한 Xq28 염색체의 동성애의 유전적 증거에 대한 햄머 박사의 원래 연구와 다른지는 불분명하다. 하지만 연구대상의 표본의 크기에서 우리의 연구가 햄머 박사의 연구보다 훨씬 컸기 때문에, 그 신뢰성에 있어서 햄머 박사의 연구에서 보고 된 것보다 더 잘 유전 효과를 감지 할 수 있는 적절한 연구 신뢰도를 확실히 확보 하였다라고 할 수 있다. 그럼에도 불구하고 우리의 데이터는 Xq28 염색체의 위치에 크게 영향을 미치는 유전자의 존재를 뒷받침하지 못한다. 비록 우리의 연구에서 Xq28에 대한 성적 지향의 연관성에 대한 어떠한 증거도 발견하지 못했지만, 이러한 결과는 계몽의 다른 곳에서 검출 가능한 유전자 효과의 가능성을 배제하지는 않는다.”

햄머 박사의 연구결과와 상반된 연구결과를 발표한 라이스 박사의 논문은 1993년 햄머 박사의 논문과는 상당히 다르게 언론의 무반응을 받았다. 이러한 언론의 무관심은 동성애의 유전적 요인에 대한 일반인들의 생각을 한 쪽으로 고착시키기에 충분한 영향력을 발휘 하였으리라 짐작한다. 라이스 박사 또한 시대적인 희생물이 되지 않기 위해서 마지막에 밝히는 바와 같이 동성애의 유전자 효과의 가능

성에 대해 완전히 배제하지는 않았다.

위에서 개략적인 내용만 언급한 무스탄스키 박사팀의 2005년 연구 “남성의 성적 지향에 대한 유전체 검사”에는 동성애 유전자 Xq28을 발견하였다고 1993년 대대적으로 홍보되었던 햄머 박사가 함께 참여하였는데 이 연구의 직접적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.



Hum Genet (2005) 116: 272–278
DOI 10.1007/s00439-004-1241-4

ORIGINAL INVESTIGATION

Brian S. Mustanski · Michael G. DuPree
Caroline M. Nievergelt · Sven Bocklandt
Nicholas J. Schork · Dean H. Hamer

A genomewide scan of male sexual orientation

본 연구는 남성의 성적 지향에 대한 완전한 게놈 조사의 첫 번째 보고서이다. 두 명 이상의 게이 형제가 있는 146 가구에서 456명을 대상으로 403개의 마이크로 새틀라이트 (microsatellite) 마커로 10-cM (centi-

morgan; cM, 유전적 연계성을 나타내는 단위)의 간격으로 유전자형을 결정하였다. 이전의 보도에 의하여 모계에 의해 유전되는 성적 성향이 상염색체 (autosome) 유전자에 작용하는 후생유전적 인자에 의해 나타날 수 있다는 이전의 보고에 따라, 가장 근접한 추정치의 mlod 점수 (multipoint lod score; mlod score, 두 개의 유전자의 위치가 염색체에서 서로 가깝게 위치 할 가능성이 있는지에 대한 통계학적 평가로 이는 한 쌍의 유전자로 함께 상속될 가능성이 있음을 나타내는 수치이다) 를 모계, 부계 그리고 복합 유전으로 분리하여 계산하였다. 가장 높은 mlod 점수는 D7S798 근처의 위치에서 3.45 이었고, 모계와 부계의 복합 유전의 기여도와 거의 동일하였다. 두 번째로 높은 mlod 점수 1.96은 8q12에서 D8S505 근처 있었으며, 가장 높은 값과 마찬가지로 모계와 부계의 동일한 유전 기여도가 있었다.

모계에 의한 유전 효과는 10q26에서 마커 D10S217 근처에서 발견 되었고, 모계의 기여도에 대한 mlod 점수는 1.81 이었고 부계의 기여도는 없었다. 우리는 전체 표본에서 Xq28에 대한 연관성을 발견하지는 못 했지만 이 구간

에서 이전에 보고 된 연관성의 증거를 토대로 이 연구 결과를 명확히 하기 위해 보완 분석을 실시하였다. 먼저, 이전에 보고 된 데이터를 다시 분석한 결과 6.45의 mlod 점수를 확인 하였다. 그리고 이전에 보고 된 가족들로 표본을 제한 후에 현재의 자료들로 재 분

석한 결과 1.99의 mlod 점수를 확인 하였다. 이 Xq28 결과는 연구 논문의 본문에서 자세 히 논의 되어 있다. 그리고, 남성에게 있어 서 성적 지향의 행동 특성의 정상적인 변화 에 대한 이 첫 번째 계놈 조사의 결과는 제안 된 염색체 구간 내에서 밀도가 높은 연계 지 도를 가진 새로운 샘플에 대해 이러한 결과 를 재현하려는 노력을 계속 기울일 것을 제 안하고 있다.

논문의 발표 내용에서 보는 바와 같이 무스 탄스키 박사, 햄머 박사 및 그의 동료 연구자 들은 이 연구를 통하여 Xq28 염색체의 동성 에 관련성은 확인 하지 못 하였으나 이를 보 완할 수 있는 유사 실험의 가능성에 대해 언 급하며 햄머 박사의 첫 번째 실험 오류에 대해 에둘러 표현을 하고 있다. 그러면서 다음과 같은 표현으로 논문의 결론을 내 리고 있다.

“요약하면, 우리는 남성의 성적 지향의 복잡하고 복합적 인 유전 표현형에 관련된 유전자의 자리들에 대해 첫 번째 계놈 조사를 보고 하였습니다. 우리는 미래의 연구를 위하 여 몇 가지 염색체의 위치와 후보 유전자들을 확인 하였습니다. 성적 지향에 관련된 유전자의 분석은 인간의 다양 성, 진화 및 두뇌 발달에 대한 우리의 이해를 크게 향상 시 킬 수 있습니다. 명확한 동물 모델이 없는 경우 유전적 연 계에 대한 연구가 이들 유전자들의 위치를 발견 할 수 있 는 최상의 기회를 제공할 것 입니다.”

이번 연재의 마지막으로 2010년 스웨덴

의 랑스트롬 (Niklas Langstrom, M.D., Ph.D.) 박사팀의 연구 “동성에 성 행동에 대 한 유전적 및 환경적 영향: 스웨덴의 쌍둥이 인구 연구⁴”에 대해 살펴 보고자 한다. 이 연 구 논문에서 랑스트롬 박사는 동성의 성적 행 동이 유전과 환경 모두에 있다고 다음과 같이 발표 하였다.



Arch Sex Behav (2010) 39:75-80
DOI 10.1007/s10508-008-9386-1

ORIGINAL PAPER

Genetic and Environmental Effects on Same-sex Sexual Behavior: A Population Study of Twins in Sweden

Niklas Långström · Qazi Rahman · Eva Carlström · Paul Lichtenstein

“인간의 성적 취향에 대한 유전자와 환경의 상대 적 중요성에 대해서는 여전히 불확실성이 존재한 다. 한가지 이유는 이전의 통계는 자가 선택 식, 기회주의 식, 혹은 작은 인구 집단의 샘플을 사용 했기 때문이다. 우리는 지금까지 시도 된 동성 간 의 성행위에 관한 가장 큰 표본 집단의 쌍둥이 연 구를 수행하기 위해 스웨덴의 모든 성인 쌍둥이 (20-47세)에 대한 2005-2006년도 실질적 인 구 통계 조사 자료를 사용하였다. 우리는 평생 동 성 파트너의 일정 부분 그리고 전체의 데이터에 대해 생체 인식 측정 모델링을 수행하였다. 분석

은 성별로 나누어 실시하였다. 쌍둥이의 유사성은 3,826명을 대상으로 연구한 일란성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이에 대해 적당히 분포되는 것으로 조사 되었다. 생체 인식 측정 모델링에 따르면 남성의 유전적 영향은 분산의 .34-.39, 공유 된 환경은 .00, 개별적인 특별한 환경에 의한 영향은 분산의 .61-.66으로 나타났다. 여성의 상응하는 추정치는 유전적 요인에 대해서는 .18-.19, 공유된 환경의 요인에 대해서는 .16-.17, 그리고 개별적인 특별한 환경의 요인에 대해서는 .64-.66 이었다. 비록 각각의 요인에 대한 신뢰도의 구간이 넓어 신중한 해석을 요구하기는 하지만 그 결과는 동성의 성적 행위에 대해 선천적 유전과 친숙함이 중간 정도의 영향을 미치며, 그리고 사회적 및 생물학적 비공유 환경이 동성의 성적 행위에 중간 정도 혹은 그 이상의 영향을 미친다는 것에 대해 일관된 결과를 나타낸다.”

랑스트롬 박사는 그의 연구를 통하여 위의 결과들을 설명한 후에 다음과 같이 끝맺음을 하고 있다.

“결론적으로 신뢰 구간이 넓기는 하지만 우리는 이 연구를 통해 동성의 성적 행위에 대한 유전적 및 비 유전적 요소들에 대한 영향력에 대해 현재 까지 제시된 연구 중 가장 편견이 없는 연구 결과를 제시한다고 믿는다. 이상의 결과들은 이 복잡한 특징적 현상에 대해 더 깊은 연구가 필요함을 제시한다.”

위의 랑스트롬 박사의 마지막 결론을 보며 동성애의 대한 과학적 해석이 Xq28 염색체에 의한 “유전적” 현상이라는 강력한 주장이 점차 쇠퇴하고 이제는 복합적인 유전형질, 더 나아가 환경적인 요인이 함께 작용하고 있다는 주장으로 그 초점이 옮겨가고 있음을 볼 수가 있다.

다음의 마지막 연재에서는 지금까지의 내용들을 가볍게 살펴보고 가장 최근에 발표되고 있는 연구 내용에 대해 살펴면서 ‘동성애와 과학’에 대한 연재를 마감하고자 한다.

참고문헌

1. Mustanski, Brian S.; DuPree, Michael G.; Nievergelt, Caroline M.; Bocklandt, Sven; Schork, Nicholas J.; Hamer, Dean H. A genomewide scan of male sexual orientation. Human Genetics, 2005;116(4): 272-278.
2. Rice, George; Anderson, Carol; Risch, Neil; Ebers, George. Male Homosexuality: Absence of Linkage to Microsatellite Makers at Xq28. Science, 1999;284(5414): 665-667.
3. Hamer, Dean; Hu, Stella; Magnuson, Victoria L.; Hu, Nan; Pattatucci, Angela M. A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation. Science, 1993;261: 321-327.
4. Langstrom, Niklas; Rahman, Qazi; Carlstrom, Eva. Genetic and Environment Effects on Same-sex Sexual Behavior: A Population Study of Twins in Sweden. Archives of sexual behavior, 2010;39(1): 75-80.