

# 유전자 편집 기술의 부당함

철도경영학과 202310292 김주원

## 1. 서론

유전자 편집 기술은 혁신적인 도구로 인간의 유전체를 수정하고 질병을 치료하는 가능성을 제시하고 있습니다. 그러나 이러한 기술의 도입은 많은 문제와 윤리적 문제를 야기할 수 있습니다. 본 에세이에서는 유전자 편집 기술의 주요 문제점들에 대해 탐구하고, 인간을 향한 유전자 편집 기술에 대해서 반대하는 입장을 취해서 유전자 편집기술에 대해서 논의하고자 합니다.

## 2. 본론

### 2.1 유전자 편집 기술의 잠재적인 건강문제

유전자 편집 기술의 문제점에는 잠재적인 건강문제가 있다. 유전자 편집 기술은 특정 유전자를 수정하여 병을 치료하려는 목적으로 개발되었지만, 때로는 의도하지 않은 곳에 영향을 줄 수 있는 오프-타겟 효과가 발생할 수 있다. 오프-타겟 효과는 유전자 편집 기술이 의도하지 않은 다른 유전자를 수정하는 경우로, 이는 예측 불가능한 결과를 초래할 수 있다. 이 효과는 유전체 전체에 영향을 미칠 수 있으며, 유전자의 기능을 변형시킬 수 있기 때문에 위험하다. 유전자 편집 기술이 인간에게 사용될 경우, 수정된 유전자가 예기치 않은 부작용을 일으킬 수 있다. 유전자 편집은 인간의 유전체에 개입하는 기술로서, 인간의 생리학적 프로세스와 상호작용하게 된다. 이로 인해 수정된 유전자가 다른 유전자 또는 생체 시스템과 상호작용하여 예측할 수 없는 건강 문제를 초래할 수 있다. 유전자 편집 기술을 이용하여 유전적인 질병을 치료하려는 시도는 매우 중요하지만, 이러한 시도에서 예상치 못한 부작용이 발생하여서 치료를 위해 수정된 유전자가 다른 중요한 기능을 간섭하거나 신체의 균형을 해칠 수도 있다. 이는 예상치 못한 부작용이 발생하여서 암 발생, 유전적 이상 증상, 면역 시스템의 변화등의 심각한 건강 문제를 야기할 수 있다는 것이다. 이처럼 유전자 편집 기술은 아직까지 많은 문제를 가지고 있다.

실제로 현재 유전자 편집 기술을 적용한 사례에서 부작용이 일어난 주제와 맞는 사례중에 하나를 조사하였다. 세계 최초로 돼지 심장을 이식 받은 데이비드 베넷 씨는 돼지 심장을 이식받고 두달간 생존 후 돼지바이러스가 몸에 퍼지게 되어서 사망하게 된 사례가 있었다. 이는 심장을 이식하기 전에 바이러스 검사를 진행한 상태였지만 바이러스를 검출하지 못하였기 때문에 사망한 것이다. 물론 돼지심장으로 두 달간 생존한 것은 놀라운 성과이지만 결국 부작용이 있다면 얼마를 살았는가는 사실 의미없는 문제라고 생각한다. 이처럼 유전자 편집 기술은 이식한 장기가 자기의 몸과 맞지 않기 때문에 부작용이 존재하고 예측하지 못한 위험성이 존재하기 때문에 유전자 편집기술은 위험하다고 생각한다.

## 2.2 유전자 편집 기술의 윤리적, 도덕적 문제점

유전자 편집 기술은 윤리적이고 도덕적인 부분에서도 많은 문제점을 내포하고 있다. 우선, 유전자 편집 기술은 인간의 자율성을 침해한다. 우리는 자연스럽게 진화한 생물이지만, 유전자 편집 기술은 우리를 인간의 의지와 욕구에 따라서 디자인 가능한 객체로 만들 수 있다. 이는 인간의 독립성과 자율성을 훼손하며, 편집 기술의 남용으로 인해서 무분별한 유전자 조작이 일어날 가능성이 있다. 또한, 유전자 편집 기술은 사회적 불평등과 공정성의 문제가 있다. 유전자 편집 기술을 통해 특정 유전적 특성이 강화되고 선택적으로 개입될 경우, 이는 유전적 편견과 사회적 불평등을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 특정 인종이나 계층의 특정한 유전적 특성을 강조하거나 다른 유전적 특성을 약화시킬 경우, 그들의 특성이 사회적으로 우세시되고 증대될 수 있다. 이는 사회적인 가치와 평가 체계에 영향을 미쳐 다양성과 포용을 저해하며, 특정 유전적 특성을 가진 개인들의 권리와 존엄성을 침해할 수 있다.

유전적 편견과 사회적 불평등은 인종, 성별, 지역, 사회계층 등 다양한 차별 요인을 기반으로 발생할 수 있다. 예를 들어, 특정 인종이 특정 유전적 특성을 가진다는 인식이 확산될 경우, 그 인종에 대한 편견과 차별이 심화될 수 있다. 이는 인종간의 공정하고 평등한 대우를 방해하며, 사회적인 공정성과 인권 보호에 대한 도덕적 문제를 제기합니다. 도덕적 문제점에 대한 실제 사례로 현재 유전자 편집기술에서 인간 실험으로 논란이 된 사례를 보자.

중국의 허젠쿠이 교수는 유전자 편집 기술을 이용해 여성에 자궁의 주입하여서 에이즈에 면역을 가진 쌍둥이를 생산해냈다는 사례가 있었다. 인간에게 유전자 편집 기술을 적용한 것은 윤리적 문제를 일으키는 큰 문제이다. 이 실험은 아이의 입장을 엄마가 대신 판단한다라는 인간의 자율성을 해치고 있는 상황이고 또한, 이 실험을 통해서 아이는 자신이 원치않는 불치병을 평생 가지고 살아갈 수 있기 때문이다. 이처럼 인간을 향한 유전자 편집 기술은 문제점이 아직 많고 윤리적 문제점이 있기 때문에 행해져서는 안 된다고 생각한다.

## 3. 반론/재반론

### 3.1 반론

최근의 연구들은 유전자 편집 기술의 정확성과 효율성을 향상시키는 방법에 집중하고 있다. 또한, 유전자 편집 기술은 점점 더 정교하게 대상 유전자를 선택할 수 있는 방법이 개발되고 있다. 이를 통해 특정 유전자를 정확하게 편집할 수 있고, 이로써 오프-타겟 효과를 완전하게 제거할 수 있다. 그리고 또한, 유전자 편집 기술은 인간에게 적용되기 전에 철저한 적용 가능성 평가와 안전성 평가를 거친다. 이 과정에서 예상되는 건강 문제를 사전에 식별하고 대응 방안을 모색함으로써 건강문제를 사전에 차단하여 부작용이 완전하게 일어나지 않게 만들 수 있기 때문에 안전성을 최대한 보장한다. 이를 통해 건강 문제의 발생 가능성을 최소화할 수 있다.

또한, 국제적인 기구와 정부는 유전자 편집 기술의 인간 적용을 감독하고 조절하기 위해 노력하고 있다. 인간에 대한 유전자 편집 기술에 대해서 가이드라인을 강력하게 적용하고 강력한 규제를 적용한다면 유전자 편집 기술은 건강 문제의 가능성을 최소화하고 유전자 편집 기술의 안전한 인간 적용을 보장하는 역할을 할 것이다.

### 3.2 재반론

유전자 편집 기술은 적용 가능성 평가와 안전성 평가를 거치지만, 이러한 평가는 실험실 환경에서 이루어지는 것이 일반적이다. 따라서 인간 신체에서의 반응이나 부작용은 완전히 예측하기 어렵다. 적용 가능성 평가와 안전성 평가는 실험적으로 얻은 결과를 기반으로 하지만, 다양한 개인의 유전적 특성과 환경 요소를 모두 고려하기는 어렵다. 따라서 알려지지 않은 부작용이나 건강 문제가 나타날 수 있는 가능성은 배제할 수 없다. 또한, 규제에도 한계점이 있다. 국제적인 기구와 정부의 노력에도 불구하고 유전자 편집 기술의 인간 적용에 대한 규제는 여전히 미비한 면이 있다. 규제 체계는 지역과 국가에 따라 상이하며, 기술의 발전에 뒤처질 수 있다. 또한, 규제 기관의 역량과 자원 부족으로 인해 효과적인 감독과 조절이 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 상황에서 유전자 편집 기술의 인간 적용에 대한 규제의 효과적인 보장은 제한적일 수 있으며, 건강 문제의 가능성을 완전히 제어하는 것은 어렵다. 또한, 유전자 편집 기술은 대상 유전자를 정교하게 편집할 수 있다는 주장이 있지만, 실제로는 완벽한 정확성을 보장하기 어렵다. 오프-타겟 효과는 편집 대상이 아닌 유전자에도 영향을 줄 수 있으며, 단기적이 아닌 장기적인 부작용이 발생할 가능성이 있다. 이러한 부작용은 초기 평가 단계에서 파악하기 어렵고, 만약 초기 평가 단계에서 파악한다고 하여도 완전히 없애는 건 불가능에 가깝다. 이는 기술이 발전하였다고 하여도 언젠간 부작용은 또다시 일어날 수 있다는 반증이기 때문에 유전자 편집 기술은 장기적인 모니터링과 연구가 필요하다.

### 4. 결론

유전자 편집 기술은 혁신적이고 잠재력 있는 도구이지만, 여전히 많은 문제와 윤리적, 도덕적인 고려 사항을 가지고 있다. 이에 대한 논의는 중요하며, 이러한 문제점을 인식하고 조심스럽게 다가가야 한다. 첫째로, 유전자 편집 기술의 잠재적인 건강 문제에 대해서는 오프-타겟 효과와 예측 불가능한 부작용이 주요 문제로 지적되었다. 수정된 유전자가 다른 중요한 기능을 간섭하거나 신체의 균형을 해칠 수 있기 때문에 예상치 못한 건강 문제를 초래할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 유전자 편집 기술의 정확성과 효율성을 향상시키는 연구와 안전성 평가가 필요하다. 둘째로, 유전자 편집 기술의 윤리적, 도덕적인 문제에 대해서는 인간의 자율성과 사회적 불평등의 문제가 제기되었다. 유전자 편집 기술을 통해 인간을 디자인 가능한 객체로 만들 수 있으며, 이로 인한 사회적 불평등이 증가할 수 있다. 이는 다양성

과 포용을 저해하며, 개인의 권리와 존엄성을 침해할 수 있다. 이러한 도덕적 문제를 해결하기 위해서는 유전자 편집 기술의 인간 적용을 감독하고 조절하는 강력한 규제와 가이드라인이 필요하다. 반면에, 유전자 편집 기술에 대한 반론으로는 연구의 지속적인 발전과 안전성 평가의 강화를 통해 건강 문제의 가능성을 최소화할 수 있다는 주장이 제시되었다. 또한, 국제적인 기구와 정부의 노력을 통해 유전자 편집 기술의 인간 적용을 감독하고 조절할 수 있다는 점도 언급되었다. 그러나, 유전자 편집 기술의 문제와 도덕적 고려 사항은 여전히 해결되지 않은 부분이 많다. 예측할 수 없는 부작용과 윤리적 문제는 다양한 전문가들과 이해관계자들 간의 논의와 협력을 통해 계속해서 다루어져야 한다. 따라서, 유전자 편집 기술의 안전한 사용을 위해서는 과학적인 연구와 윤리적인 고려 사항을 균형 있게 고려하며, 대중의 관심과 참여를 유도하는 환경을 조성해야 한다. 이를 위해 과학자, 정부, 윤리 전문가, 사회 구성원 등 모든 이해관계자들이 협력하여 유전자 편집 기술의 안전하고 윤리적인 적용을 위한 방안을 모색해야 한다.

## 5. 참고문헌

생명과학 정보, “유전자편집 기술의 사례\_세계 최초 돼지심장 이식”, 자연인 야인 블로그, 2022.6.16.16:50수정, 2023년5월21일  
접속, <https://blog.naver.com/goldseason28/222774610425>

팬데믹방역법, “2018년 CRISPR-Cas9 유전자 편집 기술을 사용해 유전자 변형 아기를 최초로 탄생시켜 과학계를 놀라게했다”, 오존테라피 블로그, 2023.02.08.22:06 수정, 2023년 5월 21일 접속, <https://blog.naver.com/goodozone/223009602326>