

모두 이해 했나요? 확인 해 볼까요?

1 저희가 나노입자를 사용한 이유가 뭔가요?

답

일단 나노입자는 펩타이드와 핵산 운반의 문제를 해결하지요. 나노입자를 사용하지 않았다면 기증 DNA와 PNA는 원하는 목적지에 도착하기도 전에 모두 재빨리 분해 제거 되었을 거예요. 이에 더불어 나노입자를 주입하는 과정이 크게 생체에 해롭지 않아요. 어미에게 주사를 놓아 순환기를 통해 발달 중인 태아에게 나노입자를 전달 할 수 있어요. 이 방법은 의도치 않게 태아가 낙태 되는 확률을 줄이지요.

2 편집 분자가 유전체의 원하지 않는 부분을 잘못해서 수정한다면 어떤 일이 일어날까요?

답

잘못 했다가는 하나가 아닌 둘이나 그 이상의 유전 질병이 생쥐에게 생길 수 있지요. 한번 유전자를 변형시키면 다시 되돌리기는 무척 힘들어요.

3 를 보세요. 저희는 왜 두 번 확인을 했을까요? 이미 6 주에 벌써 원하는 결과를 얻었는데 말이죠.

답

저희는 저희가 편집한 세포들이 꾸준히 헤모글로빈을 만드는지 확인하고 싶었어요. 만약 편집을 하는 과정에서 세포들에게 해를 끼쳤다면 세포들이 계속 자라지 못했을 거예요. 저희는 영구한 치료를 개발하는게 희망이지요.

4 저희가 개발한 유전 편집 기술은 한 염기가 변이된 유전자로 인해 생기는 유전병은 이론적으로 다 고칠 수 있어요. 저희의 기술이 유용하지 않을 수 있는 경우들은 어떤 것들이 있을까요?

답

전질환이 아닌 질병들을 치료하는 데에는 별로 도움이 되지 않지요! 백신으로 예방할 수 있는 독감, 홍역, 결핵과 같은 전염병이나 저체온증 또는 부러진 뼈와 같은 상황은 치료할 수 없어요. 또 다른 경우는, 치료가 되기 위해서는 100%의 모든 변이가 있는 세포가 수정이 되어야 하는 경우에는 별로 도움이 되지 않아요. 예를 들어 암의 경우에는 99%의 세포를 치료했다 하더라도 환자는 여전히 암 세포들을 몸 속에 지니고 있어서 언제든지 재발 할 수 있으니까요. 그리고, 빠르게 분열이 일어나지 않는 세포에 생긴 질병을 치료하는 데에도 크게 도움이 되지 않아요. 이것은 세포가 분열을 하지 않으면 DNA 수리에 관련된 단백질들을 많이 만들지 않기 때문이에요. 이 단백질들이 없으면 저희는 편집을 할 수 없지요.

모두 이해 했나요? 확인 해 볼까요?

5 저희는 왜 생분해가 되는 나노입자를 사용했을까요?

답

자연과 같이 우리 몸 속으로 들어온 모든 물질은 밖으로 나와야 해요. 그렇지 않으면 마치 몸 속에 쓰레기를 남기는 것과 마찬가지지요. 생분해가 되는 물질을 사용함으로써 저희가 사용한 나노입자들은 (마치 농사에 사용하는 퇴비와 같이) 우리 몸이 다시 사용할 수 있는 물질로 분해가 되었어요.

6 어떤 사람들은 유전 편집이 윤리적으로 옳지 않다고 생각해요. 모든 강력한 기술은 좋은 일과 나쁜 일에 쓰일 수 있지요. 유전적으로 질병을 치료 할 수 있다면 하는 것이 옳은 일 일까요?

답

이것은 옳고 그른 대답이 없는 질문이지요. 현재 유전 편집에 관한 많은 토론이 일어나고 있어요. 특히 사람에게 이 기술을 사용하는 것에 대해서는 논쟁이 많지요.
이로운 점: 환자들이 고통을 줄일 수 있다. 어린이들이 건강하고 행복하게 자랄 수 있도록 도울 수 있다. 어린 환자들이 자라는 동안 필요한 치료비를 줄일 수 있다.
해로운 점: 잘못 편집이 되었을 경우에는 어린 환자들이 더 많은 유전변이를 갖게 되거나 사망할 가능성도 있다. 치료가 부유한 소수에게만 제공이 되고 제일 필요로 하는 어린 환자들에게는 제공이 되지 않을 수 있다. 유전자 편집 기술을 아픈 환자를 돕는 일에 사용하는게 아니라 아기들을 '디자인' 하는 일에 사용한다 ('designer baby', 'super baby').