



에이즈 백신

요약

에이즈 백신은 인체의 면역반응을 이용하여 인간 면역결핍 바이러스(HIV)에 의한 감염을 예방하거나 치료하는 약물이다. HIV는 돌연변이를 일으키며 면역반응을 피하는 특징이 있어 백신의 개발이 어렵다. 아직까지 국내외에 승인된 에이즈 백신은 없으며, 세계적으로 여러 에이즈 백신 개발 연구가 진행 중이다.

외국어 표기

acquired immune deficiency syndrome vaccine(영어)

동의어: AIDS vaccine, HIV vaccine, HIV 백신

유의어·관련어: 후천성 면역결핍 증후군 백신, 인간 면역결핍 바이러스 백신, HIV 예방 백신, HIV preventive vaccine, HIV 치료 백신, HIV therapeutic vaccine

에이즈의 개요

에이즈(후천성 면역결핍 증후군, acquired immune deficiency syndrome, AIDS)는 인간 면역결핍 바이러스(human immunodeficiency virus, HIV)에 감염되어 면역력을 잃어버리는 질병이다. 바이러스는 스스로 생리 대사 작용을 할 수 없어 다른 생명체의 세포에 기생하는데, 숙주세포를 이용하여 자신의 유전자를 복제해 증식한다. HIV는 단백질과 유전자 정보인 RNA로 이루어진 바이러스로, 면역세포인 임파구 세포(CD4+ T 세포)를 공격하여 자신의 유전자 정보를 면역세포 안에 침투시킨다. 그리고 숙주세포에 기생하면서 면역세포가 HIV를 계속 생산하게 하며, 자신의 유전자 정보를 스스로 바꾸는(돌연변이) 특징을 가진다. HIV를 많이 생산한 면역세포는 서서히 죽게 된다.

HIV에 감염되면 3~6주 동안 감기와 비슷한 증상이 나타났다가 사라지고, 이후 5~10년 동안 증상이 나타나지 않는 잠복기를 거친다. 이 기간 동안 바이러스 퇴치 작용을 하는 면역세포가 지속적으로 줄어들고, 결국 면역 체계가 무너져서 평소에는 감염되지 않던 질병에도 쉽게 걸리게 된다(면역결핍 상태). 에이즈 환자가 주로 사망하는 원인은 새로 침투한 병원균에 의한 감염과 암 등의 합병증 때문이다. 태어난 이후에(후천적) 면역이 없어져서 합병증이 나타나기 시작하는 상태이므로 후천성 면역결핍 증후군, 즉 에이즈라고 한다. HIV는 혈액, 성 접촉, 모유 등의 체액을 통해서 감염되며, 대부분(80%)이 성 접촉을 통해 전파된다. 약수, 식사 등의 일상적인 생활에서는 감염의 위험성이 없다.

치료 목표

에이즈 백신은 인체의 면역반응을 이용하여 HIV에 의한 감염을 예방하거나 치료하는 약물이다. HIV는 완치가 어려우므로 예방 및 억제를 중요한 목표로 한다. 일반적인 백신은 예방과정에서 질병을 약하게 앓는 정도의 감염을 허용한다. 그러나 HIV는 인간의 면역세포 속 DNA와 결합하여 한번 감염이 되면 세포 스스로 HIV를 몰아내기 어려우므로, 에이즈 백신은 감염의 가능성이 없으면서 예방 또는 치료의 기능을 해야 한다. 안전하고 효과적인 에이즈 백신의 치료 목표는 에이즈로의 진행을 막고, 매일 투여해야 하는 HIV 치료제 사용을 대체하며, HIV 감염을 예방하는 것이다. 아직까지 국내외에 승인된 에이즈 백신은 없으며, 현재 개발중인 에이즈 백신은 HIV 예방 백신과 HIV 치료 백신으로 나뉜다.

HIV 예방 백신의 목표는 HIV에 감염되지 않은 사람들의 HIV 감염을 예방하는 것이다. 감염 전에 접종하여 HIV에 대항하는 항체를 만들게 하고, 그 후 HIV가 인체에 침투하여 면역세포(CD4+ T세포)가 감염되기 전에 신속하고 정확하게 HIV를 인식하여 면역항체(광범위중화항체)로 무력화시키는 방법이다. 주로 B-세포에 의해 면역반응이 이루어지는 체액성 면역*을 목표로 한다.

HIV 치료 백신의 목표는 면역력을 높여서 HIV에 감염된 사람들을 치료하는 것이다. 감염자에게 면역을 강화시키는 면역유발인자를 투여해서 바이러스가 증식하지 못하게 장기간 작용하도록 하는 방법이다. 이미 HIV에 감염된 상태에서 접종하여, 세포독성 T-세포(CTL)와 자연살해세포(NK세포)를 활성화하여 면역반응을 일으켜서 HIV에 감염된 세포를 제거한다. 대부분 예방 효과를 함께 가지며, T-세포에 의한 세포성 면역[†]을 목표로 한다.

* 체액성 면역: 체액 중에 존재하는 항체가 관여하는 면역으로, 세포 외부조직이나 혈액에 존재하는 항원에 대해 항체 생산과 같은 반응이 일어난다.

† 세포성 면역: 외부 항원에 대해 T-세포, 대식세포 등 면역세포의 활성화 및 세포독성물질 분비를 통해 면역반응이 이루어 지는 것을 말한다. 항체가 관여하는 체액성 면역과 대비된다.

의약품으로의 개발 진행

1983년 HIV의 존재가 확인된 이후로 많은 연구자들이 백신 개발에 도전하였다. 그러나 돌연변이를 일으키고 면역반응을 피하는 HIV의 독특한 특징 때문에 백신의 개발이 어려워져 아직까지 국내외에 승인된 에이즈 백신은 없는 상태이다.

예방 백신을 만들기 위해서는 HIV를 무력화시켜 인체에 투입해서 HIV에 대항하는 항체를 생산하게 해야 한다. HIV를 무력화하는 방법으로는 방사선이나 포르말린 등의 시약으로 죽이는 방법, 항원부분만 유전자 재조합 기술로 만드는 방법, 바이러스 단백질이나 바이러스 유사입자를 주입하는 방법 등이 있다. 에이즈 백신의 효능을 높이기 위하여 HIV를 운반하는 무해한 바이러스(벡터)와 면역기능을 높이는 보조제를 첨가하기도 한다.

에이즈 백신 개발의 가능성을 열어준 건 2009년 태국에서 16,000명을 대상으로 한 RV144의 대규모 임상 연구였다. RV144 백신은 2단계 백신(prime-boost vaccine)으로, 먼저(1단계) 무해한 바이러스를 운반자(벡터)로 사용하여 HIV 유전자를 체내에 주입해 면역체계에 준비태세를 갖추게 한 다음, 2단계로 순화시킨 HIV 표면단백질을 주입하여 강력한 면역반응을 유발한다. 그러나 31.2%의 효과에 그친데다 인종에 따른 백신의 효능 차이로 인해 판매로 연결되지는 않았다. 그 이후에도 백신 개발은 실패를 거듭했지만 꾸준히 진전되고 있으며, 지금도 세계적으로 여러 에이즈 백신 개발 연구가 진행 중이다. 세계보건기구(WHO)에서는 현재 진행 중인 임상연구에서 만족스러운 결과가 나온다면 2020년 이후에는 에이즈 백신이 개발될 수 있을 것이라고 전망하였다.