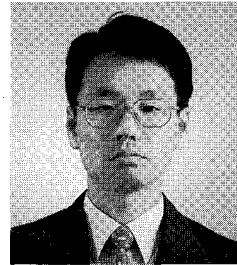




## 최근에 연구개발되는 백신에 대하여



한 명 국

국립수의과학검역원 조류질병과  
수의학박사

작년 6월에 인간 유전자 지도의 초안이 작성된 이후 지난 2월 11일에 신문과 방송은 사람의 게놈지도가 완성되었다고 주요뉴스로 보도하였다. 1990년 8월에 인간게놈 연구계획이 발표된지 11년여간의 연구 끝에 이룩한 연구결과이다. 최근, 학문의 급속한 발전으로 질병의 진단과 치료에 새로운 지평이 열리고 있다. 수의분야에서도 예외는 아니다. 특히 질병예방에 있어 중요한 백신의 연구개발에 있어서도 괄목할 만한 발전이 있었다.

유전공학의 발전과 여러 병원체의 병원성 인자와 체내의 면역기능과의 관련성 연구결과로 여러질병이 백신으로 예방이 가능하게 되었으며 보다 안전하고 효과적인 새로운 개념의 백신도 개발되고 있다. 새로운 백신, 즉 신백신은 유전자 조작(재조합)에 의한 병원성이 약해진 백신에서부터 여러 질병을 동시에 예방하려고 공안된 벡터백신, 그리고 유전자를 접종하는 DNA 백신 등이 대표적이다. 이들 백신은 기존백신에 사용되고 있는 백신보다 안전하고 경제적이며 우수한 효능을 발휘하도록 고안되고 있다.

## 1. 이상적인 백신의 조건

백신이 갖추어야 할 조건은 병원체에 따라 다소 차이가 있을 수가 있으나 다음과 같이 요약할 수 있다. 백신이 갖추어야 할 조건 중에서도 효능과 안전성이 무엇보다도 중요하다.

- ① 90%이상의 효능
- ② 1회접종으로 효능발휘
- ③ 장기간의 면역지속능(평생면역)
- ④ 음수접종 또는 사료첨가
- ⑤ 다양한 면역반응 유도(점막, 체액성, 세포성)
- ⑥ 저렴한 가격(경제성)
- ⑦ 다른 종류의 백신과 동시접종
- ⑧ 사양방법과 백신접종 프로그램의 조화
- ⑨ 높은 안정성(stability, 유전학적/ 열)
- ⑩ 높은 안전성(safety)

## 2. 기존백신과 차세대 첨단백신

### 1) 기존백신

#### 가. 생독백신 및 불활화 백신

생독백신은 병원성이 감소되어 순화된 백신주를 이용하여 생산된 백신으로 세포성 면역과 체액성 면역을 모두 유발한다. 생독백신은 백신주가 과도하게 순화되면 방어할 수 있는 면역반응을 일으키지 못하며 반대로 순화정도가 낮으면 병원성이 남아 있어 안전성이 낮아진다.

생독백신 생산에 사용되는 백신주의 병원성은 여러 가지 방법에 의하여 순화된다. 병원성이 순화된 백신주는 순화과정에서 어떤

유전자가 변화하여 병원성이 감소되었는지에 대한 유전학적 근거가 없는 것이 대부분이다. 생독백신의 큰 단점은 순화정도를 조절하기가 어렵고 유전자의 변이에 의하여 병원성이 나타날 수 있다는 점이다. 병원성이 복귀된 대표적인 예는 사람의 경구용 소아마비 백신이 그것이다.

불활화 백신은 불활화제로 병원체를 죽여서 만든 백신이다. 따라서 병원체는 체내에서 증식할 수 없어 병원성이 회복되거나 백신주가 다른 개체로 전파되는 위험성은 없다. 그러나 면역반응이 약하여 면역증강제(예 오일, 수산화암모늄 겔 등)를 첨가하여야 하며 방어에 관련된 항원이외에 불필요한 다른 항원이 포함되어 있어 면역반응을 저하시키거나 부작용을 일으킬 수 있다.

### 2) 차세대 첨단백신

#### 가. 재조합 백신

병원성에 관련된 유전자가 증식에 필요한 유전자가 아니면 병원성 관련 유전자를 제거하여 만든 병원체는 병원성이 회복될 가능성이 감소된다. 이와같이 특정 유전자 결손 또는 조작된 재조합 백신을 생독순화백신이라고 하며 기존의 방법으로 생산된 생독백신보다 안전성이 매우 높다. 또한 유전자가 결손된 재조합 백신을 접종한 개체는 결손된 유전자에 대한 항체는 형성되지 않으므로 백신을 접종한 닭과 감염된 닭을 구별할 수도 있다.

유전자가 결손된 재조합 백신은 백신으로 활용하는 것 이외에 다른 병원체의 방어관련 유전자를 삽입하기 위한 벡터로도 활용이 가



#### 다. DNA 백신

가장 최근에 개발된 백신은 DNA 백신이며 그 특징을 요약하면 다음과 같다. 이와같은 특징으로 DNA 백신은 제3세대 백신으로 인식되고 있다.

- ① 질병발생 위험이 없음
- ② 다양한 면역반응 유도
- ③ 항원구조의 일치
- ④ 접종부위의 조직

능하다. 현재 여러 유전자가 삽입된 바이러스 또는 세균백터가 개발되고 있다.

재조합 백신의 가장 큰 장점은 다가백신으로 제조가 가능하며 삽입된 항원사이에 간섭현상이 없다는 것이다. 더욱이 이러한 백신은 체액성면역 뿐만이 아니라 점막에 적용함으로써 점막면역을 유도할 수 있다는 것이다.

#### 정상

- ⑤ 장기간의 면역지속능
- ⑥ 생산이 용이하며 생산비 저렴
- ⑦ 다가백신으로 접종가능
- ⑧ 낮은 모체이행항체 영향
- ⑨ 접종방법 다양

#### 나. 서브유니터(Subunit) 백신

서브유니터 백신은 질병방어에 관여하는 항원을 병원체로부터 직접 추출하여 정제하거나 질병방어유전자를 발현시켜 생산한 재조합 단백질로 제조된 백신이다.

서브유니터의 장점은 안전하며 백신에 불필요한 항원성분이 적으며 단지 몇가지 항원 성분만이 백신에 포함되어 있어 항원 경쟁성이 적고 백신으로 면역반응을 필요한 부위에서 유도하며 백신접종 동물과 감염동물을 구별할 수 있다.

#### 3) 식물유전공학을 이용한 동물백신 개발

간단한 예를 들면 바나나를 먹음으로서 간염을 예방하고 우유, 토마토등을 먹어 질병에 대한 예방항체를 유도하는 것이 edible 백신이다. 닭에 급여하는 사료의 대부분을 차지하는 것이 옥수수이다.

옥수수에 닭 질병의 원인체에 대한 유전자를 넣으면 닭은 옥수수로 만든 사료를 먹으면 항체가 생성되게 된다. 이러한 개념의 edible 백신에 대한 연구도 수의학분야에서 활발히 진행되고 있다. **양계**