

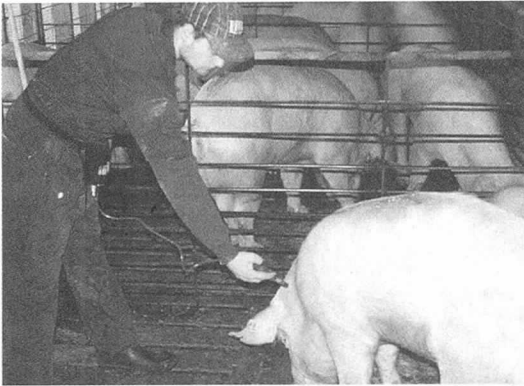
## 질·병

# 올바른 돼지 주사방법(2)

원 세 현 역((주) 동방)

〈지난호 160쪽에 이어〉

한번의 작동으로 많은 두수의 돼지들에게 표준 접종량을 투여하는 다두 백신접종 경향으로 인해, 백신 병을 직접 혹은 긴 튜브를 통해 부착하고 방아쇠 압력을 미리 조작하여 동일 접종량을 방출하게끔 되어있는, 자동 연속 주사기의 사용이 빈번해지고 있다. 계속적인 주사기 재충전이 필요 없으므로 백신 접종시간을 상당히 단축할 수 있다.



다두 백신접종을 위하여 백신병을 팔과 허리에 부착한 후 자동 연속주사기로 백신접종하는 모습; 백신병으로부터 주사기까지 튜브가 이어져있고 백신접종 후 백신 내용물을 다시 보충한다

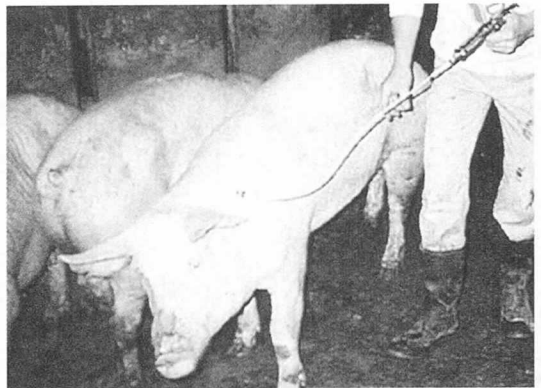
(미국 Vac-Pac Corporation이 제공한 사진)

백신 장비 공급자들의 백신접종시 요구되는 시간은 자동 연속 주사기 평가에 반영하게 되었다. 최근 보고서에 의하면 자동 연속 주사기(Tube-to-automatic syringe)의 사용으로 한사람이 시간당 236두 이상의 돼지들에게 백신을 접종

할 수 있었다고 한다.

실제로, 백신접종 속도는 돼지들이 돈방내 자유롭게 있느냐 또는 보정이 되어 있느냐에 달려 있다. 비강내 백신접종 (intranassally)시 보정이 특히 요구되어진다. 왜냐하면 돼지들의 머리가 백신접종 동안에 위로 향하고 있어야 하기 때문이다. 비록 비강내 접종(intranasal) 그 자체로는 매우 빠른 투여방법이지만 잡고 붙드는데 결국 시간이 걸린다.

사료나 음수를 통해 접종하는 집단 백신접종 방법 이외에 가장 빠른 방법은 에어로졸도 아니고 심지어 주사도 아닌 피부내 주사(intradermal)방법이다. 피부내 주사는 고압력 제트가스를 이용하여 피부 속으로 투여하는 방법이다. 아직



유연성이 있는 연장튜브가 부착된 주사기로 캐나다 사람이 고안하였으며 한정된 공간이나 그룹단위의 돈방내 동물에 적용시 돼지의 불안감과 주사바늘이 부러지는 경우를 줄여줄 수 있다. 주사바늘을 찔락 때리듯이 동물 몸속으로 밀어넣어 백신을 주입한 후 주사기를 끌어당겨 주사바늘을 빼낸다.

(캐나다 Buckingham Distribution가 제공한 사진)

까지는 단지 몇몇의 백신만이 이러한 바늘이 필요 없는 접종방법을 사용할 수 있고 주입기(injector)의 내구성과 정밀성을 향상시키기 위해 개발을 계속하고 있다. 그러나 지금 개발연구단계(pipeline)에 있는 대부분의 차세대 제품들도 가치가 있으리라 본다.



고압력 제트 가스를 이용하여 동물의 피부속으로 백신을 주입하는, 주사바늘이 없는 피부내 백신 주사기(intradermal)의 모습.

## 6. 백신개발의 새로운 동향 (New approaches to vaccine development)

전염병을 억제하기 위해 사용하는 동물백신은 과거 100년동안 형태에 있어 뚜렷한 변화는 관찰되지 않았으나 최근들어, 보다 진전된 분자생물학과 면역학에 의해 약간의 새로운 동향이 작년 일본에서 개최된 세계 수의학회에서 제시되었다. 미래에는 가격적으로 보다 저렴하고 또한 부작용이 보다 적은 백신을 예상할 수 있다.

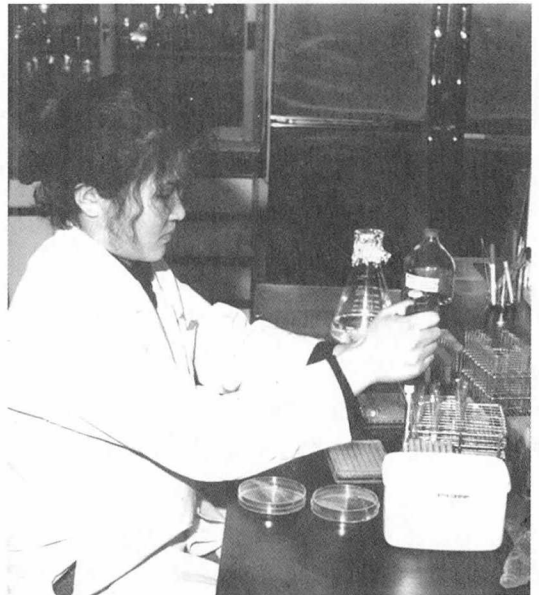
발병 기전에 대해 보다 잘 이해하게 됨으로써 세균 또는 바이러스의 유전자를 바꾸거나 특정 유전자를 결손시켜 생균(생독)백신을 만들어 병원성을 복귀하는 위험을 가지지 않게 만들 수도 있다. 세균 또는 바이러스에서 면역학적으로 가치가 적거나 면역을 억제할 수 있는 성분과 구별되며, 보다 효과적으로 방어를 유도할 수 있는 주요 단백질을 얻는 새로운 기술을 통해 보다 효과적인 형태의 사균(사독)백신들이 가까운 미래

에 생산될 것이다.

서브유닛 백신(Subunit vaccine)은 균체 대신 한가지 또는 그 이상의 순수하거나 일부 정제된 항원으로 제조된 백신으로, 안전성이 높은 장점을 가지고 있지만 아직까진 생산비용이 많이 드는 단점을 가지고 있다. 그러나 세포공학(Cell engineering)과 화학합성 기술로 인해 보다 저렴한 가격의 제품을 제공할 수 있게 될 것이다: 화학적으로 합성한 펩티드를 토대로 한 백신(Peptide vaccine)도 머지않아 동물약품분야에서 상업화될 것으로 예상된다.

오랜 기간동안 면역증강제(immunopotentiators)에 대해 관심을 가져왔으며 상업적으로 돼지에 사용될 수 있는 제품들이 조만간 만들어질거라 예견된다. 면역증강제는 일반 백신보다 다소 덜 특정적이고 다수의 병원체(Disease agents)에 대해 면역반응을 촉진한다. 이런 목적을 성취하기 위해 면역증강제에 세균 또는 바이러스의 일부분을 반드시 포함하여야 하는 것은 아니다. 그들의 주요성분은 비타민만큼 단순할 수 있다.

미래에는 항바이러스제제를 포함한 백신 대체제도 생각할 수 있다. 한가지 예로 사람에서는 바이러스의 효소활동을 억제하는 인체 약이 이미





## 복합 백신(combined vaccines)



각각의 질병에 대한 다양한 단일백신과 복합감염을 예방하기 위한 많은 다종 또는 복합 백신중에서 택일해야 될 경우가 있다. 스페인 Hipra사의 양돈백신 전문가에게 이 문제에 대해 아래와 같은 질의를 하였다.

질문: 실제 2가지 이상의 항원이 혼합된 백신을 한번에 접종시 각각의 단일백신을 접종했을 때와 비교해 동일한 면역반응을 기대할 수 있는가?

답변: 그렇다. 다종 혼합백신도 단일백신과 마찬가지로 동물에서 동일한 방법으로 반응 하는 것이 확인되었다. 물론 이러한 다종 혼합백신은 올바르게 조성되고 제조되어야 한다.

질문: 백신내 한꺼번에 얼마까지의 항원을 넣을 수 있는가?

답변: 우리는 실제 어디까지가 한계인지 알지 못하며 기술적으로 한계가 있는지에 대해서도 확인 되지 않았다. 최근에 우리는 매우 효과가 좋은 4종 혼합백신을 제조할 수 있었으며 다종 혼합백신 제품의 유용성을 확인할 수 있는 하나의 실례이다.

질문: 2가지 이상의 항원이 결합되어 있기 때문에 개별 항원의 작용을 방해하지 않겠는가?

답변: 그렇지 않다. 백신 개발과정중에 하나의 항원이 다른 항원의 생존에 영향을 미치지 않는지 또는 다른 조성분이나 제조과정에 영향을 받는지에 대해 시험을 실시한다.

질문: 적용동물에 혼합백신을 사용할 때에는 접종량 또는 접종횟수를 증가시켜야 하는가?

답변: 그렇지 않다. 백신 1회 투여량 내에는 필요한 항원을 함유하고 있기 때문에 접종량 및 접종횟수를 증가시킬 필요가 없다. 접종량 및 접종횟수를 결정하는 지표는 항원 가지수가 아닌 다른 요인이다.

질문: 혼합백신을 사용할 때의 장점은 투여횟수를 줄이는 데 있는가?

답변: 그렇다. 여러 가지 이유가 있겠지만 그 중 가장 큰 장점은 백신 프로그램 관리가 용이하고 동물에 스트레스를 줄일 수 있다는 데 있다.

사용되고 있다. 식육동물에 이런 제품을 사용해도 되는지에 대해 아직까지 분명하게 밝혀지지지는 않았지만 기존 백신과는 달리 감염이 일어난 후에도 사용할 수 있다.

백신 바이러스주가 선발되면 다가 백신을 만들기 위해 백신주에 유용한 외부 유전자를 도입하여 이중항원 또는 유용단백질을 생산하는 발현 수용체로 행동하게 하는 백신은 논쟁의 여지가 적은 차세대 첨단백신이다. 이런 과정을 통해 다양한 다종 벡터 백신(multivalent vector vaccine)을 생산할 수 있을 것이고 발현수용체 또는 벡터로 선택되어지는 바이러스를 통해 보다 많은 문제점을 해결할 수 있을 것이다.

Vaccinia는 야생동물을 위한 광견병백신

(rabies vaccine)과 우역(牛疫: rinderpest)백신 접종에 성공적으로 이용된 한가지 방법이다. 유용한 외부유전자를 돼지 팩스바이러스(pox virus)에 주입하여 벡터를 생산한 고무적인 초기의 결과들이 보고되었다.

오제스키병 바이러스(Aujeszky; pseudorabies)는 실험실내에서 유전자 결손 또는 삽입 조작이 쉬운 DNA바이러스이기 때문에 가능성을 가지고 있다. 유전학적으로 이렇게 명백함에도 불구하고 오제스키병은 양돈장 근절 질병이기 때문에 오제스키 바이러스 이용은 여전히 환영을 받지 못하고 있다. 오제스키병 박멸 프로그램이 늘어날수록 벡터의 시장은 한계를 가진다.

저명한 면역학자들은 다음단계의 차세대백신

으로 DNA백신(DNA vaccine)을 예상한다.

이러한 새로운 형태의 백신은 지금으로부터 5년 이내에 상업화될 것으로 믿고 있다. 특정 항원단백질을 암호하는 유전자에 DNA를 접종함으로써 방어하는 백신으로 유전자를 동물체내에 직접 주사함으로써 근육세포에서 특정세균 또는 바이러스의 유전자를 표현하게 한다. 체내 방어체계는 정상적인 감염으로 인지할 수 있는 항원을 합성하게 된다.

이와 같은 백신은 안전성이 높은 장점을 가질 뿐만 아니라 1회 접종으로 오랜 기간 면역을 지속하게 된다. 왜냐하면 근육세포에서 오랜 기간 유전자를 계속적으로 표현하기 때문이다. 더구나 전통적으로 생균 또는 사균 백신은 모체이행항체에 의해 면역형성을 방해받지만 DNA백신은 모체이행항체에 영향을 받지 않으므로 어린 일령의 자돈에도 면역을 형성시킬 수 있다.

## 7. 백신이 양돈 생산성에 미치는 영향 (Vaccinating and growth)

다양한 세균 및 바이러스의 백신이 돼지의 생산성에 미치는 영향에 대한 시험을 미국 퍼듀대학교(Purdue University) 연구소에서 실시하였다. 양돈 생산자들은 백신은 비싸고 종종 효과가 없다고 생각하지만 과학자들은 백신접종시 돼지의 생산성을 향상시킨다고 결론지었다.

돼지에 스트렙토코커스 감염증(Streptococcus suis), 글래서씨병(Haemophilus parasuis), 대장균

증(E. coli), 위축성비염(Bordetella bronchiseptica), 살모넬라 감염증(Salmonella), 돼지 인플루엔자(swine influenza), 마이코플라스마 폐렴(Mycoplasma hyopneumoniae) 및 흉막폐렴(Actinobacillus pleuropneumoniae)에 대한 백신을 접종하였다. 8명의 연구자로 구성된 프로젝트 팀에 의해 백신접종 후 약간의 짧은 기간동안 성장률이 떨어지나 면역이 형성된 후 2일째부터는 이전보다 증체 및 성장률이 빨라지는 것을 관찰할 수 있었다.

전반적으로 시장 출하체중에 도달하는데 있어 백신접종으로 4일정도 단축되는 것을 볼 수 있었으며 질병에 걸린 돼지는 출하에 걸리는 시일이 40일정도 더 소요되는 것을 볼 수 있었다. 또한 보다 많은 백신을 접종시 성장에 대한 백신접종으로 인한 부정적인 영향은 증가하지 않았다.

올-인/올-아웃 시스템을 이용한 조기격리이유 방식(segregated early weaning all-in/all-out system) 또는 일괄생산체계(continuous-flow facilities)에서 생산한 돼지에 마이코플라스마 폐렴 백신(mycoplasmal pneumonia vaccine)과 돼지 생식기·호흡기 증후군 백신(PRRS vaccine)을 접종시 증체에 미치는 영향을 조사하였다. 두 가지 환경에서 PRRS백신 접종한 돼지는 성장률에 어떠한 영향도 미치지 않았지만 마이코플라스마 백신은 마이코플라스마 감염증이 존재할 때 어떠한 조건하에서도 성장률이 개선되었다. **養豚**

(PIG INTERNATIONAL-1997년 5월호)

## 본지 캠페인

# 위생적인 돼지고기를 생산합시다