



미생물과 백신

(주)녹십자 백신

박송용 ● songpark@greencross.com

미생물의 침입에 의해 생기는 질환을 감염질환이라고 한다. 일상적인 감기나 독감에서부터, 신체적 불균형을 일으키는 라임병이나 소아마비, 죽음에 이르는 한타 바이러스, 에이즈까지 다양하다. 원인 미생물은 크게 바이러스, 세균(박테리아), 기생충, 곰팡이 등으로 나눈다. 바이러스가 일으키는 대표적인 감염질환은 감기, 독감, 에이즈, 에볼라 등이고, 세균성 감염질환에는 결핵, 콜레라, 페스트, 나병 등이 있다. 말라리아는 기생충 감염질환이다.

인류가 감염질환의 원인이 미생물이라는 것을 알게 된 것은 19세기 말이다. 그 뒤 인류는 백신과 항미생물제제를 개발해 미생물과 싸워왔다. 한동안 이 싸움은 인간이 우세한 것으로 보였다. 천연두는 소멸했고 소아마비는 2000년까지 근절될 것이라고 세계보건기구는 선언했다. 하지만 곧 치료제에 대한 내성이 나타나기 시작했고, 새로운 종류의 미생물들도 대거 등장했다. 전세는 역전되었다. 미생물은 그리 만만한 상대가 아니었던 것이다.

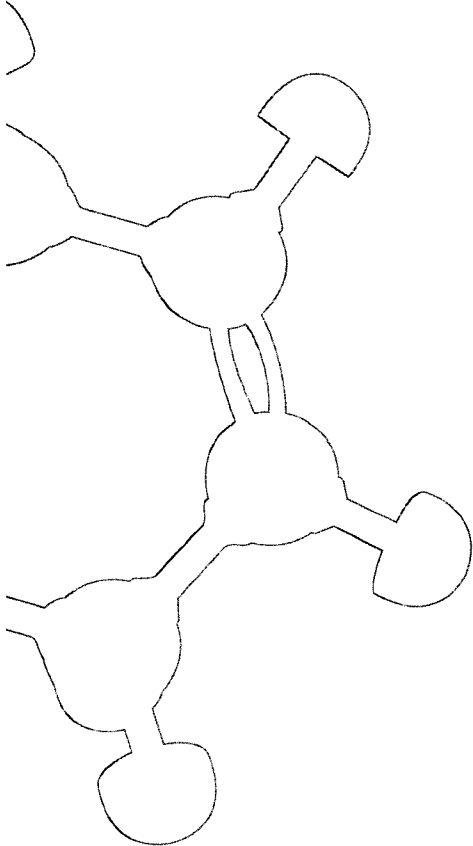
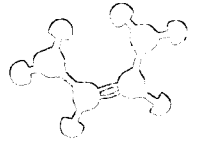
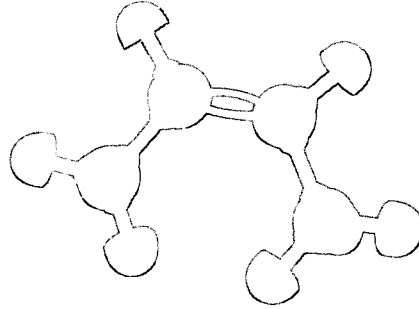
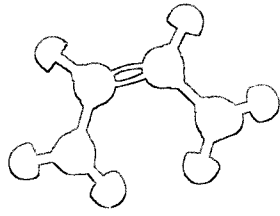
이러한 미생물들은 이미 인류역사 이전에, 우리 인간들보다 더 먼저 이 지구에 터를 잡고 살아오면서 식물이든지 동물이든지 여러 생명체에 가리지 않고, 지구상의 거의 모든 개체들과 연관을 맺고 있다. 이러한 미생물은 역시 우리 인간들과도 밀접한 연관을 맺고 있으며 긍정적으로든 부정적으로든 우리에게 많은 영향을 주고 있다. 그들과의 관계 중 우리 인간에게 가장 부정적으로 다가오는 것이 바로, 근래에 마스크를 들썩이게 했던 조류독감 등과 같은 이들의 침입에 의해 생기는 감염성 질환일 것이다. 인류는 오래 전부터 미생물의 존재자체도 모른 채 그들과 싸워왔으며, 감염성 질환의 원인이 미생물이라는 것을 알게 된 19세기 말부터는 이에 대해 백신과 항미생물제제를 개발해 그들과 싸워왔다.

그 중 인류의 건강을 지키는데 있어, 전통적 의미의 백신인 예방백신의 영향력은 지대하다. 지난 200년 동안 제너(Edward Jenner)로 시작으로 한 백신의 예방접종은 세계 곳곳에서 적어도 9개의 주요한 질병들(천연두, 디프테리아, 파상풍, 황열, 백일해, 소아마비, 홍역, 유

행성 이하선염, 풍진)에 대해 발병율을 현저히 줄여 왔다. 우리가 맘놓고 마시는 물을 제외한다면, 백신은 그 어떤 것보다도 지대하게 인류 치사율 감소와 인구 성장을 증가에 기여했다.

일반적으로, 백신이란 감염증, 전염병의 병원체 자체나 그 일부를 사용하여 비감염자를 면역시키는데 사용하는 면역원(항원)을 말한다. 초기 개발 시에는 면역원으로서 주로 병원체를 약독화시켜서 사용하거나 불활화시켜서 사용함에 따라 생백신(live vaccine)과 사백신(killed vaccine)으로 나누어 왔다. 그러나 시간이 지나오면서 병원체 구성물질의 일부를 분리, 정제하여 사용하는 성분백신(component vaccine) 등이 다수 개발되어 그 범위는 훨씬 더 넓어지게 되었다.

20세기에 와서야 많은 사람들을 위한 일반적인 백신예방접종이 활발히 진행되었지만, 질병으로부터 인간을 보호하기 위한 시도으로써의 예방접종은 질병 퇴치를 시작한 것만큼이나 오랜 역사를 가지고 있다. 중국인들은 6세



기부터 천연두를 접종(inoculation)으로 치료 하려고 시도했고, 7세기에는 인도의 몇몇 수도승들은 뱀독에 대한 면역성을 갖고자 뱀독을 마셨다고 하는데 이것은 아마도 그들이 toxoid-like 면역성을 유도했던 것 같고, 16세기에는 인도의 일부 힌두교 승려에 의해 정기적으로 천연두 접종이 실시되었다는 보고도 있다. 이렇듯, 인류는 미생물의 존재를 알기 전부터 이미 그들과 싸우는 노력을 계속했다.

체계적이고 과학적인 예방접종으로 감염성 질병을 제어하는 최초의 과학적 시도는 제너에 의해 이루어졌다. 그 후 1870년 후반에 닭 콜레라 바이러스를 약화시킨 파스퇴르(Pasteur)의 연구는 제너의 천연두 치료 이후의 최초의 중요한 진보였다.

다음의 백신 발달의 중요 단계는 미국에서 시작되었으며, 백신에 대한 새로운 개념이 도입되었다. 1886년 Edmond Salmon과 Theobald Smith는 죽은 돼지 콜레라 바이러스 백신에 대한 그들의 연구를 발표했다. 열처리에 의해 죽은 바이러스는 비둘기를 그 질

병으로부터 면역되게 한다는 것이다. 실제로 그들이 만든 것은 콜레라와 유사한 살모넬라에 대한 세균성 백신이다. 이 연구는 생백신과 사백신에 대한 생각들을 동시에 발전시키는 계기가 되었다.

그 후, Calmette와 Guerin은 1909년에 BCG(bacille Calmette-Guerin)백신을 개발 하였지만 1927년까지는 일반적으로 사용되지는 못했고, 1931~33에 E. W. Goodpasture는 바이러스를 키우는 배지로서 계태아 조직의 사용을 도입하여 안전하고 값 싼 비용으로 바이러스 배양을 가능케 하였다.

백신 개발의 황금시대는 1949년 조직 배양법(tissue culture)으로 바이러스 증식이 가능해 지면서 시작되었고, 그 후 많은 백신이 만들어지게 되었다. 1970년대와 1980년대는 정제된 단백질이나 세균막의 구성인 다당류체를 포함하는 이른바 서브유닛(sub-unit) 백신이라고 부르는 백신이 개발되었다.(수막염균, 폐렴구균, H.influenza type b 백신). 1986년 Merck 에서 처음 허가 받았던 유전자 재조합 간염백신부터 유전공학기술의 사

용이 신속히 행해졌다. 1988년 이후 사용이 허가된 대다수의 백신들은 서브유닛과 유전 공학적인 기술을 사용하여 개발된 백신이다.

앞으로도 백신개발은 계속될 것이고, 차세대 백신은 전통적인 의미의 감염성, 전염성, 질병의 예방뿐만 아니라 비전염성 질병인 암, 당뇨병, 관절염, 치매 등 대사성, 노인성 질병 나아가서는 알러지 등의 질병에 대해 면역원을 제공함으로써 면역기전을 통해 예방 및 치료효과를 가지는 백신까지 넓혀질 것으로 예

신들, 그리고 앞으로의 차세대 백신에 대한 개발 전망. 이 모두가 우리에게 매우 낙관적인 생각을 가지게 하고 있지만, 실지로 많은 감염성 미생물은 절대 만만한 상대가 아니다.

그들은 유전자수가 적고 재 활성화이 손쉬워 인간보다 훨씬 재빠르게 환경에 맞춰 진화해 나간다. 생존법칙에 따라 다양하게 병원성을 유지하고 변화시키면서 인간에게 항상 도전해 온다는 것이다. 특히나 우리나라의 경우는 항생제 남용 때문에 높은 항생제 내성율을 가지고 있어 더욱 미생물로 인한 감염질환 문

박사는 “인간은 노령화와 인공이식, 항암치료 등의 영향으로 면역력이 약해지고 있다. 반면 미생물은 끊임없이 진화하며 더 강력한 돌연변이를 만들어내고 있다”고 말했다. 인간과 미생물을 이어주는 환경의 변화도 중요한 요소다. 지구온난화, 무분별한 자연개발 등의 영향으로 생태계가 파괴되면서 여기저기서 새로운 미생물들이 튀어나오기 때문이다. 해외여행과 식품무역 등이 보편화되면서 미생물들이 국경을 넘나들며 병을 퍼뜨리고 있는 것도 심각한 문제다.

하지만 사람들은 과학자들이 미생물에 대해 인류를 보호하는 보다 기발하고 안전한 방법들을 찾아주기를 바라고 있다. 우리가 인류의 복지와 건강을 위한 사명을 가지고 끊임없이 노력한다면, 그것은 분명 가능한 일이며 미생물과의 싸움에서 다시 한번 황금시대가 올 것이다. 이런 시대의 도래를 가능케 하는 것은 그들과의 전쟁 최전방에 선 바로 우리 연구자들의 몫일 것이다.

측되고 있다. 예방백신, 치료백신, DNA백신, 암백신, 만성질환 백신 등 그 기능과 질병에 따라 다양한 백신 군이 계속해 개발될 것이다. 또한, 현재 생산되고 있는 백신의 대부분이 주사로 체내에 투여되어 있으나, 주사제의 먹는 백신, 몸에 붙이는 부착백신, 코를 통해 분무하는 분무백신 등 다양한 경로로 접종할 수 있는 백신 등 투여방법을 편하게 하는 백신, 그리고 반복투여 횟수를 줄이고 다수의 질병을 동시에 예방할 수 있는 복합혼합백신의 개발이 진행 중이다.

이미 개발되어 미생물과의 싸움에서 우리에게 방탄복과 같은 역할을 하고 있는 많은 백

제가 더 심각해질 것이다. 또, 아직도 우리가 모르는 미생물이 많고 새로운 미생물들도 대거 등장했다. 그들을 완전히 정복할 수 있다는 생각은 환상이다. 우리가 할 수 있는 것은 백신이나 적당한 치료제로 미생물과 적절한 균형관계를 유지하는 것이다. 그것은 쉽게 끝나지 않을 싸움이다.

오히려 옛날보다 더 상황이 나빠질지도 모른다. 물론 인류는 옛날보다 더 좋은 의학기술과 방역체계를 갖추고 있으며 깨끗한 환경에서 살고 있다. 하지만 현재 삶의 조건이 인류에게 유리한 것만은 아니다. 미국 질병통제 예방센터 감염질환센터의 부소장 맥데이드

최악의 시나리오를 상상해 보자. 공기를 통해 무서운 속도로 전염되는, 백신이나 치료제를 가지고 있지 않는 어떤 바이러스가 나타나 인류의 3분의 1을 몰살시킨다. 아마도 이런 우려는 혜성충돌을 그린 영화처럼 과장된 것인지 모른다. 하지만 그런 가능성이 전혀 없다고 할 수 있을까? 맥데이드 박사는 “그런 가능성을 절대로 배제할 수 없다”고 단언했다. “독감 하나만으로도 인류는 얼마든지 치명적인 피해를 입을 수 있다.” 실제로 지난 1918년 유행했던 독감은 세계적으로 2천만명을 죽였다. 그리고 인류는 아직 인플루엔자 바이러스에 대한 확실한 백신도, 치료제도 개발해내지 못하고 있는 상태다.

하지만 사람들은 과학자들이 미생물에 대해 인류를 보호하는 보다 기발하고 안전한 방법들을 찾아주기를 바라고 있다. 우리가 인류의 복지와 건강을 위한 사명을 가지고 끊임없이 노력한다면, 그것은 분명 가능한 일이며 미생물과의 싸움에서 다시 한번 황금시대가 올 것이다. 이런 시대의 도래를 가능케 하는 것은 그들과의 전쟁 최전방에 선 바로 우리 연구자들의 몫일 것이다.