핫 이슈

직업병(wool sorter's disease)에서 생화학무기로의 탄저병(anthrax)

가톨릭대의대 미생물학교실 / 김 태 규

1. 역사적 의의

탄저(anthrax, 炭疽)는 '석탄'을 뜻하는 그리스어 '안트라시스(anthracis)'가 어원이다. 피부를 통해 탄저균이 침입하면 부스럼이 생기면서 피부가 석탄처럼 까맣게 된다고 해서 이렇게 이름지었다. 국내에선 석탄 '탄' 자에 종기 또는 악창을 뜻하는 '저'를 덧붙여 탄저라고 번역했다. 사람의 탄저는 전염병의 하나로, 비탈저(splenic fever, 脾脫疽)라고도 하는데, 이것은 비장이 현저하게 종대(腫大)하여 암흑색으로 연화되는데서 유래한다. 또한 탄저병은 탄저병균에 의하여 생기는 농작물이나 과수의 병해와 혼동되기 쉬우나 전혀 다른 균이다.

탄저는 근대세균학 및 면역학 발전의 단서가 된 질환으로도 유명하다. 즉 레이어(Rayer, 1850), 폴렌더(Pollender, 1855)에 의해 병에 걸린 양의 혈액 속에서 탄저균이 발견되고, 1863년에는 병든 양의 혈액을 사용하여 감염실험이 실시되어 성공을 거두었는데, 특히 그 후에 이루어진 코흐(Koch)와 파스퇴르(Louis Pasteur)의 업적은 오늘날의 세균학과 면역학의 기초가 된 것으로 알려져 있다. 코흐는 1876년에 탄저균의 순수배양(純粹培養)을 하여 실험동물에 대한 감염성립을 관찰하고, 또한 감염동물로부터 동일균의 증명을 실시하여 탄저의 원인균임을 입증하였다. 또 파스퇴르는 1881년에 약독생균 백신을 만들어 가축에 접종하여 면역이 되는 것을 발견하였다.

2. 병원체

본래는 초식동물에서 많이 발생하는 전염성 질환으로 병원체는 Bacillus anthracis이며, 길이 4~8㎛, 너비 1~1.5㎛의 그람 양성간균으로 양쪽 끝은 대나무 마디처럼 직각으

로 절단된 형태이며 생체 내에서는 단독 또는 짧은 사슬이지만, 배양균은 긴 사슬을 형성하며 편모가 없고 운동도 하지 않는다. 조건이 나쁘면 균체 중앙에 난원형의 아포(芽胞)를 형성하므로 비교적 열에 대한 저항력이 강하다. 건조상태라도 10년 이상 생존하며 흙 속에서 더욱 오래 살 수 있다. 가열·일광·소독제 등에도 강한 저항성을 나타내므로, 오염된 것은 모두 소각하든가 철저하게 소독을 해야한다. 아포는 습열에서 100℃, 2~5분에 파괴되고 건열에서는 150℃, 30~60분간 견딘다. 10% formalin에 15분 처리하면 사멸된다. 설파제와 항생물질 등의 약제에 대해서는 감수성이 높다.

3. 감염경로

탄저균은 전세계에 널리 퍼져 있으며 주로 초식동물들인 소, 말, 양, 돼지, 염소 사이에 유행하고, 육식동물, 잡식동물에도 감염되며, 조류 감염은 매우 드물다. 이러한 것은 오염된 풀이나 사료를 먹기 때문인 것으로 보이며, 동물에서 동물로 접촉에 의해 감염되는 일은 드물다. 탄저균은 감염동물, 그의 사체로 오염된 토양에 아포로서 장기간 생존하여 새로운 감염원이 된다. 소는 신급성, 급성의 패혈증으로 사망한다. 돼지, 육식수는 다소 경과가 길다. 사람은 감염동물의 조직, 혈액 또는 그들에게 오염된 물건에서 이완한다. 탄저 환자를 통한 사람간 전염은 일어나지 않는다.

사람탄저는 그 발생 역학에 따라 농업형과 산업형으로 구분할 수 있다. 농업형은 탄저균에 감염된 가축과의 접촉(도살, 해부)이나 감염된 해충에 물리거나 오염된 고기를 먹어서 발생된다. 산업형은 오염된 가죽, 털, 모직물, 뼈 등으로부터 감염된다. 동물의 탄저는 예방주사로 몇몇 국가를 제외하고 드물어졌고 사람에서도 동물제품의 철저한 소독으로 드물어졌다. 그러나 이란, 터키, 파키스탄, 수단 등은 가축의 탄저가 오랜동안 지속되고 있다.

사람에게 발생할 경우 감염경로에 따라 피부탄저(95%), 장탄저, 폐탄저(5%)로 나뉜다. 사람에게는 이들 동물로부터 주로 피부를 통하여 감염되는 피부탄저가 대부분이지만 경구, 또는 흡입에 의하여 감염되기도 한다. 즉 목축업을 하는 낙농업자, 농부, 도살업자, 피혁업, 양모 취급자, 수의사 등에게 감염된다. 폐탄저는 아포(포자)를 흡입하여 폐탄저(wool-sorter's disease)를 일으키는데 주로 양모를 취급하는 사람이나 수피를 취급하는 사람에게 많이 발생한다. 농부가 논이나 밭을 가는 과정에서 토양을 호흡하는 정도로는 발병하지 않는다. 그리고 장탄저는 이환된 동물의 고기를 섭취하고 일으키게 된다. 우리나라에서는 특이하게 죽은 소의 불법해체육에서 다수의 감염자를 낸 적이 있다.

탄저환자는 세계적으로 매년 2만에서 10만 정도 발생되고 있으나 유행적인 발생은 거의 없다. 우리나라의 경우 6·25 당시(1952년) 많이 발생한 것으로 추정되며, 1962, 1964년에 탄저병에 감염된 소고기를

먹고 환자가 발생하였으며 즉 1952년부터 1968년 사이에 74명의 환자가 발생하여 10명이 사망하였다. 그후 발생되지 않았으나 지난 94년 경주에서 28명의 환자가 발생해 3명이 사망했으며, 95년에도 2명의 환자가 발생하였다. 2000년 창녕에서 5명이 탄저병 증세를 보여 1명이 사망한 보고가 있다. 그러나 이 병은 법정 전염병이 아니므로 정확한 발병 현황은 밝혀져 있지 않다.

소에서의 탄저는 가축 법정전염병으로 국내에서는 1907년 156두의 소가 탄저로 폐사한 것이 최초의 기록이다. 이후 1914년(1,754두폐사), 1952년(105두폐사), 그리고 1962년(45두폐사)의 3차에 걸친 유행이 있었다. 1980년 이후에 발생이 없다가 1994년 2월 경주소재 농장 1두, 1995년 9월 충남 홍성군 소재 농장에서 한우 1두의 감염보고가 있었다.

4. 잠복기 및 증상

사람의 탄저는 감염경로에 따라서 병형(病型)이 다르고 잠복기는 보통 4일 이내이다. 사람에서의 증상은 주로 피부감염으로 국소피부가 발적 종창하여 동통이 심하고, 전신증상, 발열도 일어나 방치하면 패혈증이 된다. 피부탄저는 피부에 균이 침입한 곳에 악성농포(malignant pusstule)를 만들고, 주위에 침윤, 부종, 중심부의 궤양, 주변의 임파선에 임파선염을 일으키며 혈액으로 들어가 패혈증을 일으키며 사망한다. 사람에서 볼 수 있는 피부형은 동물에는 없다. 균을 흡입하면 기침·가래·호흡곤란 등을 나타내는 폐탄저는 가장 치명적 증상이다. 경구적으로 이환된 동물의 고기를 먹은 후에 감염되는 장탄저는 복통, 복수, 구토, 설사, 복부압통 등의 증상을 나타내며 대부분의 경우에는 비종이 촉진되며 어느 것이나 치명률이 높다. 소에서 발생하는 탄저는 급성패혈증을 일으키며 인수공통전염병이다. 급성질환이기 때문에 생전에 발견되는 경우가 적고 역학적으로 추정진단되는 경우가 많다. 콧구멍, 항문등의 천연공에서 응고불량의 암적색 혈액이 나오는 것이 특징이다.

5. 검사 진단

급성이므로 동물이 죽음으로써 발증을 아는 경우가 많다. 주요 증세는 발열, 호흡곤란, 피하의 부종 등이며, 부검(剖檢)에서는 급성의 비종(脾腫), 혈액응고부전을 볼 수 있다. 감염된 동물은 며칠 내에 사망한다. 확실한 진단은 병원체의 증명에 의하는데, 혈청학적 진단도 실시된다. 동물 및 그 재료에서 균검출, 분리, 동정은 전문기관에 의뢰하는 것이 바람직하다. 시체재료에서 검색할 경우에는 아스콜리의 열침강반응(Ascoli's thermoprecipitin test)에 의해 결정한다. 이 반응시험은 장기유제를 10배 되도록 생리식염수로 희석하고 100℃에서 5분간 끓여 그 여과액을 항원으로 사용하여 면역혈청과 침강반응을 보는 방법으로 피검재료가 어느 정도 오래된 것이라도 검정할 수 있다.

사람의 탄저는 감염경로에 따라서 병형(　　)이 다르고 잠복기는 보통 4일 이내이다. 사람에서의 증상은 주로 피부감염으로 국소피부가 발적 종창하여 동통이 심하고, 전신증상, 발열도 일어나 방치하면 패혈증이 된다.

6. 치료

폐탄저는 현재로서는 마땅한 치료방법이 없을 정도로 치사율이 95%에 이른다. 피부탄저나 장탄저 등은 항생제로 치료가 된다. 탄저를 일으키는 바실루스 박테리아는 항생제로 치료가 가능하다. 페니실린 G가 유효하며 과민반응이 있으면 에리스로마이신을 사용한다. 또 요로감염증 등에 사용되는 시프로, 독시사이클린 등 항생제를 6주 이상 복용하면 예방할 수 있다는 연구결과도 있다. 시프로(시프로플락신 · ciproflaxin)는 1987년 다양한 감염증에 사용될 수 있는 항생물질로 미국 식품의약청(FDA)의 승인을 받았으나 이후 탄저병에 대한 치료 효과가 입증돼 작년 8월 탄저병 치료제를 정식 승인받았다. 또한 시프로 투약은 증세에 따라 다르긴 하지만 보통 수주일간 계속돼야 한다. 탄저병 테러 공포가 전세계로 확산되면서 탄저병 치료제의 확보에 비상이 걸렸다. 미 보건 당국은 현재 탄저균으로 의심되는 물질에 접촉한 사람 뿐 아니라, 현장에 있었던 사람들에게 감염 여부 조사와 동시에 시프로를 투약하고 있다.

7. 예방

탄저백신은 일반인들은 접종할 필요가 없다. 미국 질병통제센터(CDC)가 권장하는 대상은 탄저균 실험실 근무자, 감염위험이 높은 동물을 만지는 사람, 탄저 위험이 높은 지역에 근무하는 군인 등이다. 현재 나와 있는 탄저백신을 맞으면 93%의 예방효과를 기대할 수 있다.

하지만 이는 정상적인 상태를 전제로 하는 것이며, 생물테러 등의 경우엔 상황이 다르다. 다만 현재 국내에는 별도로 확보된 탄저백신이 없는 것으로 알려져 있다.