



## 보툴리즘증 (Botulism)



김 순 재

건국대학교 축산대학 교수  
수의학박사 · 본지 편집위원장

### 정 의

보툴리즘은 클로스트리디움 보툴리눔균의 균체의독소에 의하여 중독을 일으키며 운동신경의 마비와 폐사율이 높은 급성질병이다.

일명 림버넥크라고도 하며 중독증상이 나타나면 목을 길게 앞으로 내밀고 경련을 일으킨다.

### 병인체

• Clostridium botulinum 균인 혐기성균이 생산하는 균체의독소에 의하여 중독을 일으킨다.

• 본 클로스트리디움균은 토양속이나 계분에 들어 있어 언제든지 사료나 물에 오염되어 섭취된다.

• 클로스트리디움 보툴리눔 자체는 병원성이 없으나 이 균이 생산하는 독소는 독성이 매우 강하다.

### 형태 및 염색성

• 균체의 끝이 둥글고 큰 간균으로서 한개 또는 쌍을 이루고 있거나 짧게 연결되어 있다.

• 아포를 형성하며 균체가 팽창된 모양을 하고 있다.

• 이 아포는 열에 대해서 대단히 저항성을 가지고 있으며 120℃에서 10분간 오토클레브하거나 5시간이상 끓이면 약독화한다.

• 염색성은 그람 양성인 어린 배양균에서 볼 수 있다.

### 독소의 독성 및 분류

• 생산되는 독소, 생물학적 성상, 혈청학적 반응에 의해서 5종형으로 분류한다.

• 독소중에서 신경독소가 독성물질중의 하나이다.

• 독성은 기니피그의 피하에 0.00012mg/kg만 투여해도 죽

일 수 있는 최소치사량을 가지고 있다.

• 닭에서 독성을 일으키는 독소는 A형이 가장 많으며 C형에 의한 중독도 많다.

• 독소 B형과 E형에 의한 중독은 많지 않으나 발생보고가 있다.

• C형독소는 세계각국에 널리 분포되어 있는 독소이다.

• E형독소는 물 및 물고기와 관련이 있으며 바다근처나 호수 주변에서 많이 발생되고 있다.

• 브로일러 보툴리즘증의 발생은 C형독소에 의하여 흔하게 발생 한다.

• C형 보툴리즘균은 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, D의 3종의 독

소를 생산한다.

## 발 생

보툴리즘증은 우리나라를 비롯해서 영국, 미국, 알제틴, 호주, 독일, 일본 등의 여러나라에서 발생하고 있다.

- 1917년 미국에서 처음 발생보고 되었으며 1922년에 병원체에 의해서 발생하는 것으로 여겼다.

- 일본의 발생예를 보면 1980년에 폐사율이 30%, 37.5%씩 지역에 따라 발생하였으며, 1981년에는 37.8%까지 달하였다고 보고하였다.

- 계절적으로는 여름철 고온다습할 때 많이 발생한다.

- 장마가 계속되고 시궁창에서 오리를 사육할 때 흔히 발생한다.

## 병원성

- 각종 조류에 병원성이 있으며 폐사율도 높다.

- 보툴리즘균은 소화기관에 섭취되어 들어가면 근육내에 침입하여 혐기성 환경에 증식하면서 독소를 생산한다.

- 감염되어 죽은 사체에 구데기가 생기며 이 구데기를 특히 꿩들이 좋아하여 먹게되면 열마리의 구데기를 먹어도 중독을 일으켜 폐사한다.

- 1gr의 구데기는 마우스 180,000 마리를 죽일 수 있으며, 꿩은 8마리 이상 먹었을 경우에 폐사하였다는 보고가 있다.

- 보툴리즘균은 사료에서 혐기성 상태에서 증식하여 독소를 생산할 수 있다.

- 오리에서 발생한 미국이나 캐나다에서의 발생예는 알칼리성 물을 섭취한 오리에서 C형의 독소에 의해서 발생한 보고가 있다.

- 수중에 생존하는 식물에 곤충 등의 성충이 죽어 혐기성 상태에서 보툴리즘균이 증식하여 생산하였을 경우 발생한 예도 있다.

## 전 파

- 사료중에서 생산된 독소를 섭취하면 소화관에 독소가 들어가 흡수되어 발생한다.

- 오리에서 발생예는 육지에 사는 동물이 죽었을 때 이를 물에 폐기하면 독소가 발생하여 감염원이 되기도 한다.

- 이러한 독소가 있는 균체를 섭취하면 소화관에서 증식 독소가 생산되어 결국 폐사한다.

- 살균이 잘 안된 통조림, 과일, 채소, 폐기된 동물사료, 폐사된 조류에는 충분한 체외독소가 함유되어 있어 소량으로도 치사시킬 수 있는 독소이다.

- 브로일러에서의 발생은 깔짚속에 있는 독소를 함유한 딱정벌레, 구데기를 섭취하였을 경우 발생한다.

- 고양이, 쥐, 토끼, 닭 등의 사체가 계사내에 방치되었을 경우 C형의 보툴리즘균이 증식하여 독소가 생산된다.

- 닭의 소화관중에서 C형균의 독소가 생산되는 부위는 맹장이다.

- 닭의 맹장에서 독소가 흡수도 되지만 독소의 흡수가 활발하게 이루어지는 부위는 소장상부 특히 12지장에서 많이 흡수된다.

- 맹장에서 생산된 독소는 생균, 아포와 함께 배설되어 닭의 입으로 들어가게 된다.

- 12지장에 흡수된 독소, 아포는 맹장에 도달하여 다시 발아 증식하여 독소를 생산한다.

- 흡수된 독소는 용액으로서 번식되며 또한 해독 및 배설되지 않고 혈중에 장기간 저류하였다가 계속 섭취하게 되면 서서히 혈중독소의 수준이 상승하여 극치에 달하면 발병한다.

## 증 상

### 임상증상

- 독소를 섭취하면 몇시간 이내에 증상을 발현하며 감염에 따라 1~2일만에 증상이 나타나는 경우도 있다.



• 보툴리즘증의 특징적인 증상으로 마비가 온다.

• 다리, 날개, 몸에 마비가 오므로 목을 앞으로 길게 내밀고 있어 일명 림바네크라고 부르기도 한다.

• 처음에 줄면서 힘없이 약한 증상을 보이면서 더 진행되면 마비증상이 나타난다.

• 마비로 누운상태로 눈을 감고 혼수상태에 빠진다.

• 근육은 미세하게 경련을 일으키며 우모도 진전상태를 볼 수 있다.

• 증상이 진행되어 악화되면 몇시간 이내에 폐사하며 대부분 심한 증상을 발현할 경우에는 곧 폐사한다.

• 일반적으로 마비에 의하여 보행이 곤란하고 기립을 하지 못한다.

### 병리해부병변

• 부검하면 장점막의 충혈 또는 부종성병변 이외에 특이한 병변이 없다.

• 경한 장염이 있어 설사를 하는 예도 있다.

• 상부의 소화관 특히 소장에 변질된 사료, 구데기 등이 들어 있는 경우도 있고 대개는 비어 있

는 경우가 많다.

• 장염이 있는 부위에 병리학적 변화는 거의 없는 것이 일반적이다.

### 진 단

• 닭이나 칠면조, 오리에서 발생하므로 발생 상황, 전파력유무 등의 병역을 조사하여 참고로 한다.

• 발병계의 특징적인 마비증상을 조심성있게 관찰한다.

• 부검하여 소화관내에 변질사료, 구데기 등의 유무를 확인하며 기타장기에서는 특이한 병변이 없음을 확인한다.

### 소화관내용물 검사

• 생리적 식염수로 균위, 세척액 및 맹장내용 추출액에서 C형독소를 검출한다.

• 균위내용물은 5ml정도 생리적식염수나 계라틴을 0.5% 가열 용해한 액으로 세척하며 맹장 내용물은 5~10ml의 희석액을 가하여 희석한 다음 10,000 rpm에서 15분간 원심, 상청액을 마우스에 접종검사한다.



• 마우스에의 접종은 검사액 0.5ml를 마우스의 복강내에 주사하면 1시간후에 전형적인 증상인 마비, 호흡곤란, 복벽의 진전, 안구돌출 등이 나타나며 접종후 수시간에서부터 24시간이내에 폐사한다.

• 접종한 마우스가 폐사하면 C형의 항독소혈청 0.25ml와 검사액 0.5ml를 마우스의 복강내에 주사한다.

• 검사액은 C형의 항독소혈청에 의해서 중화되었을 경우에는 마우스는 발증을 하지 않는다.

• 중화반응을 실시할 때는 대조로서 다른 혈청 및 타형의 항독소혈청을 사용하여 비교한다.

• C형 보툴리즘균 분리는 증균배양을 하며 독소생산을 확인하면서 분리배양한다.

• 증균배지로서는 탄산칼슘을 가한 쿡크트미트배지가 좋다.

• 이 배지에 검사액을 접종하며 80°C에서 15분간 가열한 후 혐기성 데시케이터에 넣고 37°C에서 2일간 배양한다.

• 증균배양액은 원심상청액을 제라틴 희석액으로 5배 희석하여 0.5ml씩 마우스의 복강내에 주사하며 이때 항 C 혈청을 사용하여 중화반응을 실시함으로써 독소생산도 확인한다.

• C형 독소를 증명한 증균배양을 80°C에 15분간 가열하여 표면이 건조된 난황한천 평판에 도말하는 과정은 빨리 실시하며 37°C에서 2일간 배양한다.

## 예방관리

• 독소가 있는 감염물을 닭이 섭취하지 못하도록 독소물은 제거하며 접촉하지 못하게 한다.

• C형 독소로 면역시키는 면역방법이 있으나 그다지 활용하지 않는다.

• 브로일러 농장에는 클로스트리디움 보툴리눔균이 상재하고 있으므로 셀라니움이나 항생제를 예방으로서 사용하는 것이 좋다.

• 발생된 계사는 알칼리액 또는 차아염소산나트륨으로 소독한 후에 물로 세척한다.

• 또는 생석회를 살포하여 계사주위는 항상 소독을 철저히 실시하여 본균의 아포를 멸살하여야 한다.

• 계사내는 항상 건조하도록 통풍이 잘 되게 하며 밀사하지 않도록 한다.

○ 계사내의 닭은 수시로 세밀히 관찰하여 이 환계와 폐사계는 즉시 제거하여 감염되지 않도록 한다.

○ 계사내에 쥐, 곤충, 벌레 등의 사체물은 제거한다.

## 치 료

○ 감염계에 항독소를 접종하면 효과적이거나 값이 비싸고 구하기가 쉽지 않다.

○ 증상이 심할 경우에는 사실상 특이한 요법이 없으며 경증일 경우에는 격리하여 두고 사료와 물을 충분히 급여하면 치유되는 예가 있다.

○ C형보툴리즘균은 테트라사이클린, 페니실린, 클로람페니콜 등을 투여하여 맹장에서 독소를 생산하지 못하도록 방지할 방지할 수도 있기는 하나 이미 감염되어 독소를 생산한 후에는 효과가 없다.

○ 항생물질투여에 의한 치료는 감염즉시 또는 감염되었다고 의심이 될 경우에 항생제를 투여하면 효과를 볼 수 있다.

○ C형항독소혈청이나 A형 및 C형항독소혈청 즉 다가항독소혈청은 효과가 좋으나 비경제적이며 국내에서는 생산하지 않는다.\*