

수생 포유류의 특징과 질병(상)

허 강 준 교 수

충북대학교 수의과대학 수생동물질병학 연구실

본 회지에 '수생양서류의 사육관리와 질병' 과 '수생동물의 외과적 치료 기법' 을 연재한 데 이어, 이번에는 야생 또는 수족관에서 사육되고 있는 수생포유류의 해부 및 생리를 통해 동물 종류 별로 구조와 특징을 알아보고, 진단과 치료를 위한 보정과 마취, 각 병원체별 질병의 종류, 그리고 질병의 예방과 치료대책 등을 2회에 걸쳐 연재함으로써, 수생동물 질병에 관심이 있는 일부 전문가는 물론이고, 가끔 수생포유류 환축을 접할 수 있는 지역 동물병원의 수의사 및 대학에서 연구하는 수의사 및 학생에게 이 글이 조금이나마 도움이 되고자 한다.

I. 수생포유류의 해부 및 생리

1. 외부형태 및 골격계

- (1) 수생포유류는 바다표범(seal), 강치(바다사자 ; sea lion), 바다코끼리(walrus ; *Odobenus rosmarus*), 물개(fur seal ; *Callorhinus ursinus*) 등이 속하는 기각류(pinnipeds), 고래(whales)와 돌고래(dolphins와 porpoise)가 속하는 고래류(cetaceans), 해우(manatees)와 듀공(dugong ; *Dugong dugon*)이 속하는 해우류(sirenians), 그리고 해달(sea otter ; *Enhydra lutris*)과 북극곰(polar bear ; *Ursus maritimus*)이 있다.
- (2) 몸은 방추형으로 머리, 목, 몸통, 꼬리의 4부분으로 구분되며, 가슴과 배 사이에 근육성의 가로막(횡격막)이 있다. 피부는 털로 덮여 있다.
- (3) 목은 일반적으로 굵고 짧으며, 꼬리는 수평으로 뻗은 지느러미(fluke) 형태로 상하운동으로 유명하다.
- (4) 앞다리는 가슴지느러미(발지느러미 ; flipper)로 변화하였으며, 지느러미 속에는 다섯개의 발가락 골격을 가지고 있다.
- (5) 뒷다리도 퇴화해서 체표 위로 나와 있지 않고, 등의 피부가 볼록하게 솟아 생긴 등지느러미를 갖는다.

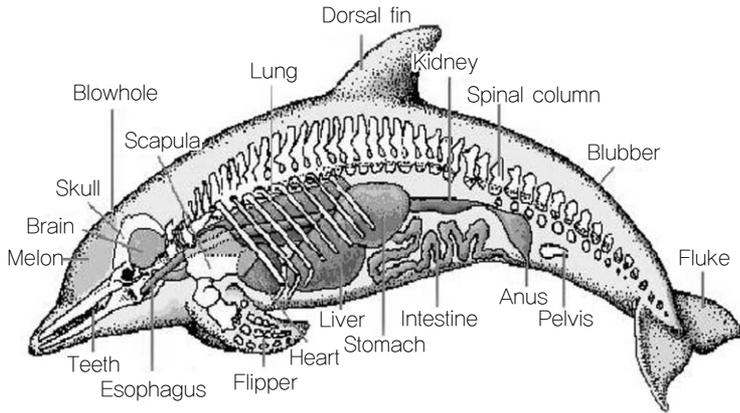


그림. 돌고래의 내부 장기 구조와 명칭

2. 피부

- (1) 피부에는 땀샘, 지방샘, 젖샘이 있다.
- (2) 고래의 피하조직은 두꺼운 지방층(blubber)이 있어, 체온유지와 에너지 물질의 저장을 겸한다.
- (3) 고래는 아래턱에 촉모(cirri) 외에는 털이 없으나, 물개는 털을 가지며 땀샘이나 피지선이 있다.

3. 소화계

- (1) 돌고래와 같이 이빨을 갖는 고래(toothed whales ; Odontoceti)는 원추형의 날카로운 이빨을 가지고 있어 두족류나 어류를 포식하는 육식성이나, 수염고래와 같이 각질의 수염판(baleen plate)을 갖는 고래(baleen whales ; Mysticeti)는

크릴 등의 소형 갑각류나 작은 어류를 섭취하며 수염판은 먹이를 걸러 주는 역할을 한다.

- (2) 양턱에 이빨들이 있는데, 이것들은 앞니, 송곳니, 앞어금니, 어금니로 분화하였고 각 종류에 특유의 치식이 있다.
- (3) 구강과 상부 소화기관(식도와 전위)에 타액선과 점액 분비선이 발달되어 있지 않으며, 돌고래의 경우 위는 전위, 주위, 협착부 및 유문부로 나뉜다.
- (4) 고래의 간장은 2엽으로 나누어지며 육상 동물과 비슷하나, 담낭이 없다.

4. 순환 및 호흡계

- (1) 허파로 호흡하며 오랫동안 잠수가 가능하도록, 적응되어 있다.
수중의 높은 수압 하에서 호흡 시 산소 흡

수를 높이기 위해 말단 세기관지에 연골과 활약근이 잘 발달되어 있고, 혈액에는 헤모글로빈이, 근육에는 마이오글로빈이 풍부하다.

- (2) 고래는 아가미 대신 머리 위의 분기공(blowhole)을 통해 폐로 호흡을 하며, 물속에 있을 때는 닫혀져서 물이 들어가지 않는다.
- (3) 심장은 완전한 2심방 2심실로 되어 있고, 수중에서는 심장박동수를 낮추어(10-30회/분) 산소의 소비량을 줄여 잠수를 오래할 수 있게 한다. 완전한 2심방 2심실을 갖는다.

5. 배설 및 생식계

- (1) 배설계의 신장은 후신형이고 요도는 보통 방광에 열린다. 비노생식공과 항문은 단공류를 제외하고는 따로 열린다.
- (2) 신장은 소신이 다수 집합(300-3000개)되어 있는 분엽신으로 되어 있으며, 신장에 연결된 방광은 비교적 작고, 체내의 여분의 염류는 변과 함께 배설된다.
- (3) 자웅이체로 태반생식을 하며 어린 새끼는 젖으로 양육하며, 체내수정을 한다.

* 예외 :

- 오리너구리(단공류)-난생이며, 부화한 새끼는 젖으로 키운다.
- 캥거루(유대류)-태반을 형성하지 않고 새끼는 발생 초기에 태어나며, 육아 낭에서 일정 기간 동안 성장한다.

- (4) 고래는 육상동물과 유사한 생식기관을 가지며, 교미에 의해 번식하며, 임신기간은 10개월 전후이다. 하복부에 있는 젖꼭지로 농도가 높은 젖(99%가 지방과 단백질)을 먹인다.

6. 신경계 및 감각기관

- (1) 뇌는 고도로 발달하여 12쌍의 뇌신경을 가지며, 뇌에 후구(olfactory bulb)의 흔적만 있다.
- (2) 고래는 표피에 관충소체라고 하는 말초신경이 다수 분포되어 있다.
- (3) 움직일 수 있는 눈꺼풀이 있으며, 물개 등에서는 해수의 자극으로부터 각막을 보호하기 위해 각막이 각화되어 있다.
- (4) 귓바퀴는 없으며, 외계와 고막으로 접하지 않으므로 귓구멍은 피부 밑이 끊어져 있다. 음파는 몸의 모든 부분으로부터 내이로 전달된다.
- (5) 돌고래의 경우, 박쥐와 같이 청각을 좌우하는 와우신경이 발달하여, 초음파를 발신하여 그 반사로부터 장애물을 감지하거나, 서로 교신한다.
- (6) 고래의 후각은 다른 포유류에 비해 퇴화되어 있으며, 미뢰에 상응하는 화학 수용기가 전혀 없어 맛을 느끼지 못한다. 대신에 입 주위에 발달한 감각모(촉모)로 촉각의 기능을 한다.

II. 수생포유류의 질병 및 치료

1. 수생포유류의 보정 및 마취

(1) 수생포유류의 보정 (restraint)

- ① 진단을 위한 검사나 시료 채취를 위해서 반드시 강제적인 보정이 필요하나, 돌고래나 물개의 경우 훈련에 의해 가능하다.
- ② 고래류의 경우 가장 안전하고 간단한 보정 방법은 사육수조의 물을 배수하여 물 밖으로 노출시키면 된다. 이때 부력을 잃어 다칠 위험이 있으므로 두꺼운 패드를 깔아 주면 좋다.
- ③ 그물은 작은 동물을 포획하거나 야생 상태에서 포획할 경우 사용하며, 패드나 들것(stretcher)를 이용하여 물 밖으로 노출시킨다.
- ④ 고래를 들어 올릴 경우, 꼬리 부위를 잡고 3-4인이 협동하여 들어 올린다. 발지느러미나 꼬리지느러미를 심하게 움직일 경우 상처를 입을 수 있으므로 잘 보정한다.
- ⑤ 기각류를 육지에서 포획 시 그물(hoop nets)를 이용하며, 수조에서는 반드시 물을 뺀 후 포획한다. 포획 후 등에 올라타 머리를 잡아 보정한다. 큰 개체의 경우 보정틀(squeeze cage)을 이용한다.
- ⑥ 해우류의 경우 얇전하여 비교적 다루기 쉬우나, 몸집이 크고 무거우며, 구르기 쉬워 다룰 때 조심해야 한다.

해달은 그물을 이용하여 포획하고, 개와 마찬가지로 보정상자(squeeze boxes, restraint bags)에 넣어 보정한다. 북극곰은 몸집이 크고 사나워 진정제의 사용이 필요하다.

(2) 수생포유류의 마취

- ① 해양환경과 잠수에 적응한 수생포유류의 경우 일반적으로 육상포유류에 사용되는 마취제를 사용할 경우, 안전 농도 범위가 매우 작고 예상하지 못한 반응이 나타날 수 있다. 따라서, 진정제(tranquilizers), 안정제(sedatives), 그리고 마취제를 사용할 경우, 반드시 경험 자의 지시에 따라 사용해야 한다.
- ② 고래류의 경우 특별히 고안된 마취 장비나 인공호흡장치(respirator)가 필요하며, 해우류의 경우 치료 시 일반적으로 마취나 진정을 필요로 하지 않는다.
- ③ 수술을 할 경우, 고용량의 tiletamine-zolazepam(2mg/kg)을 주사하거나, halothane, isoflurane, sevoflurane을 아산화질소(nitrous oxide)와 함께 호흡마취제 사용하여 마취한다.
- ④ 북극곰의 경우 etorphine, tiletamine-zolazepam, ketamine 등의 마취제를 근육주사하여 마취한다. 해달의 경우 diazepam(0.2 mg/kg)이나 tiletamine-zolazepam(1 mg/kg)으로 진정시킬 수 있다.

- ⑤ 마취제의 적정용량은 동물 개체나 환경에 따라 달라질 수 있다.

2. 수생포유류의 바이러스성 질병

1) 기각류의 허피스바이러스 감염

(herpesviral disease of pinniped)

- (1) 발생과 역학 : 어린 바다표범(seal), 강치(sea lion) 등의 기각류에서 발생한다.
- (2) 원인 바이러스 : 허피스바이러스(PHV-1 and PHV-2 ; phocid-herpesvirus type-1 and type-2)가 원인체로 알려져 있다. 90-120 nm 크기의 정육면체의 바이러스 입자로, 호산성의 특징적인 핵내 봉입체를 형성한다.
- (3) 증상과 병리 : 바다표범에서 PHV-1은 급성 간질성 폐염(interstitial pneumonia)이나 괴사성 간염, 괴사성 부신염, 또는 간혹 비화농성의 뇌염, 피부염 등의 전신감염을 일으킨다.
회색 바다표범(gray seal ; *Halichoerus grypus*)에서 PHV-2는 가운데 사마귀 모양의 괴사를 동반한 0.5 cm 미만의 원형 탈모증(alopecia)을 나타낸다. 간이나 부신피질에서 다발성의 괴사와 폐에서는 다발성의 섬유성 삼출물과 폐기종(emphysema)이 관찰된다.
- (4) 진단 방법 : 외관 소견이나 부검으로 진단하며, 전자현미경에 의한 핵내 봉입체의 관찰이나 면역세포화학 염색법에 의해 확진한다.

인플루엔자 바이러스에 의한 기관지 폐렴(bronchial pneumonia)과 모빌라이 바이러스에 의한 간질성 기관지폐렴(bronchointerstitial pneumonia)과의 감별진단이 필요하다.

- (5) 예방과 치료 : 전신감염의 경우 항생제 등의 투여가 필요하나, 예후는 불확실하다. 재발을 막기 위해 소아마비백신(trivalent poliovirus vaccine)이 사용되고 있다.

2) 기각류의 칼리시바이러스 감염

(caliciviral disease)

- (1) 발생과 역학 : 강치, 물개(fur seal) 등의 기각류에서 발생한다. 1990년 북미 California의 San Miguel Island의 강치에서 최초로 발생하였다.
- (2) 원인 바이러스 : 칼리시바이러스(calicivirus ; San Miguel sea lion virus)가 원인체로, 돼지의 수포성발진(vesicular exanthema)의 원인 바이러스로 알려져 있다.
- (3) 증상과 병리 : 발지느러미(flipper), 입술, 잇몸, 코 등의 피부에 수포를 형성하며, 이 수포는 자연히 터져서 치유된다. 조산한 새끼에서는 간질성 폐렴이나 뇌염이 관찰된다.
- (4) 진단 방법 : 직장이나 기관지에서 체액을 채취하여 Vero cell에 배양하여 CPE를 확인하거나, 전자현미경을 이용해 입자를 관찰한다.

- (5) 예방과 치료 : 방치하면 저절로 치유된다. 인수공통전염의 위험이 있으므로 주의를 요한다.

3) 수생포유류의 모빌라이바이러스 감염증 (morbilliviral disease)

- (1) 발생과 역학 : 세계적으로 기각류와 돌고래류에서 가끔 유행하여 높은 폐사율을 일으킨다.
- (2) 원인 바이러스 : 파라믹소바이러스과의 모빌라이바이러스(morbillivirus)가 원인으로 알려져 있다. Phocine distemper virus(PDV ; 기각류)와 cetacean- morbillivirus (CMV ; 돌고래류)라고도 불린다.
- (3) 증상과 병리 : 우울, 식욕부진 등의 이상적인 행동과 호흡장애를 보이며, 심한 외부기생충 감염을 동반한다. 기각류에서는 발열, 결막염, 각막염, 기침, 호흡곤란, 설사 등의 canine distemper와 유사한 증상을 나타낸다.
- (4) 진단 방법 : 병리조직학적 소견이나 전자현미경 관찰, 면역세포화학법, 그리고 PCR 등으로 진단한다.
- (5) 예방과 치료 : 면역 기능 저하와 이차감염에 의해 높은 폐사율을 나타낸다. Canine distemper의 백신 사용 시 유효하다고 알려져 있으나, 실제로 이용하기에 연구가 더 필요하다.

4) 기각류의 인플루엔자바이러스 감염증 (influenza viral disease)

- (1) 발생과 역학 : 사육밀도가 높거나 겨울철 더운 온도에 노출된 기각류에서 유행하며, 높은 폐사율을 나타낸다.
- (2) 원인 바이러스 : 여러 종류의 인플루엔자 A 바이러스(influenza A virus)가 원인으로 알려져 있다. 유행에 있어서 잠복기는 3일 이내이다.
- (3) 증상과 병리 : 호흡장애, 콧물, 목이 붓거나 쇠약 등의 증상을 보이며, 인플루엔자 폐렴은 괴사성 기관지염과 세기관지염(bronchiolitis), 치조염(alveolitis)을 특징으로 한다.
- (4) 진단 방법 : 병리조직학적 소견이나 전자현미경 관찰로 진단한다.
- (5) 예방과 치료 : 대증요법과 항생제로 치료한다. 부검 시 눈에 오염되거나, 감염 동물의 재채기에 의해 사람에게 2-3일 이내에 각결막염(keratoconjunctivitis)을 일으킬 수 있으나 일주일 후 회복된다.

5) 수생포유류의 아데노바이러스 감염증 (adenoviral disease)

- (1) 발생과 역학 : 고래류(sei whale과 bowhead whale)와 기각류(California sea lion)에서 발생 보고가 있다.
- (2) 원인 바이러스 : 아데노바이러스(adenovirus)가 원인으로 알려져 있다.

- (3) 증상과 병리 : 쇠약, 광선 공포증(photophobia), 조갈증(polydipsia), 설사(blood-tinged diarrhea) 등의 증상을 보이다가, 결국 후지마비(posterior paresis)를 나타낸다. 병리학적 소견으로 림프구 감소증(lymphopenia)와 단핵구 증가증(monocytosis)이 관찰된다. 기각류에서는 폐렴으로 한달 이내에 사망하며, 간장 괴사를 특징으로 하는 간염 소견을 보인다.
- (4) 진단 방법 : 병리조직학적 소견이나 전자현미경 관찰로 진단한다.
- (5) 예방과 치료 : 대증요법으로 치료하며, 백신의 사용이 시도되고 있다.

6) 돌고래류의 두창 (pox=tatoo)

- (1) 발생과 역학 : 비위생적이거나 스트레스를 받는 환경에서 발생하며, 오랜 기간에 걸쳐 서서히 감염 부위가 확대된다.
- (2) 발병 원인 : 미분류의 폭스바이러스 감염에 의한 dermal melanocyte의 자극이나, 표피층의 손상 부위에 세균이나 이물질의 부착에 의해 생긴다고 의심되어진다.
- (3) 증상과 병리 : 표피의 hyperpigmentation에 의해 돌고래의 지느러미(flipper, fluke, dorsal fin)나 등 부위에 편평하고 납작한 약간 융기된 문신(tattoo)과 같은 여러 모양의 색소침착 부위가 나타난다.

병리학적으로 상피층의 세포가 변성되며(ballooning degeneration), 호산성의 세포질 봉입체가 관찰된다.

- (4) 진단 방법 : 호산성의 세포질 봉입체의 관찰과 전자현미경으로 바이러스입자를 확인한다.
- (5) 예방과 치료 : 증식성 병변이 아니므로 병변은 괴사되거나 탈락된다. 전신감염은 되지않으나, 피부 병변의 화농(supuration)에 의해 이차감염이 우려된다.

7) 기각류의 두창 (pox)

- (1) 발생과 역학 : 강치나 바다표범, 잔점박이 물범(harbor seal) 등의 기각류에서 발생하며, 이유를 마친(postweanling) 15주령 이상에서 높은 이환율을 나타낸다.
- (2) 발병 원인 : 파라폭스바이러스(parapoxvirus)이며, 입자의 크기는 150-120 nm이다.
- (3) 증상과 병리 : 주로 머리와 목 부위에 2-3cm 크기의 증식성의 수많은 작은 혹(nodule)이 나타난다. 병변은 궤양과 농포(pustule)를 형성한 후 4-5개월 후 치유되며, 그 자리는 탈모(alopecia)와 흉터(scar)가 남는다. 병리학적으로 염증소견과 케라틴 침착이 관찰된다.
- (4) 진단 방법 : 호산성의 세포질 봉입체의 관찰과 전자현미경으로 바이러스입자를 확인한다.

- (5) 예방과 치료 : 방치하면 저절로 낫는다. 세균에 의한 이차감염 시 항생제로 치료한다.

laxis)이 알려져 있다. 사료로 공급되는 생선사료를 위생적으로 보관 저장하거나, 감마선 조사에 의해 멸균하여 공급한다.

3. 수생포유류의 세균성 질병

1) 고래류의 단독

(erysipelas=diamond skin disease)

- (1) 발생과 역학 : 돌고래 등의 고래류에서 돈단독균에 오염된 물고기를 섭취하여 전염되며, 폐사율이 매우 높다. 인수공통전염의 가능성이 있다.
- (2) 원인 세균 : *Erysipelothrix rhusiopathiae* (돈단독균)으로, 그람양성의 간균이다.
- (3) 증상과 병리 : 급성 또는 심급성 패혈증형의 경우, 아무 피부 증상 없이 식욕부진과 우울(depression) 증상을 보이다가 갑자기 사망한다. 광범위한 점상출혈외에 특이한 부검 소견은 나타나지 않는다.
피부형의 경우 다이아몬드 피부병이라 고도 불리며, 장사방형(rhomboidal)의 만성적인 피부 병변을 나타낸다. 부검 소견에서 관절염이 관찰된다.
- (4) 진단 방법 : 외관 증상과 병원체의 분리로 진단하며, 혈청학적 진단과 PCR 등을 이용하여 확진한다.
- (5) 예방과 치료 : 피부형의 경우 적적절한 항생제 치료로 치유된다. 사균화 백신이 사용되고 있으나, 일부 고래에서 이차 백신 접종 시 과민반응(anaphy-

2) 수생포유류의 슈도모나스증 (pseudomonas infection)

- (1) 발생과 역학 : 고래류와 기각류에서 수생의 원인 세균이 상처를 통한 기회감염으로 발생한다.
- (2) 원인 세균 : 그람음성간균인 *Pseudomonas aeruginosa*와 *P. pseudomallei*가 원인균이다.
- (3) 증상과 병리 : 기관지성 폐염과 다발성의 표피 궤양을 일으키며, 패혈증으로 진행된다. 심급성(peracute)의 경우 임상 증상 없이 사망한다. 병리 소견으로 전신 장기의 다발성의 염증과 괴사를 동반하며, 혈관벽에 특징적인 병원균의 증식이 관찰된다.
- (4) 진단 방법 : 피부 병변과 패혈증의 증상이 단독과 유사하여 병변으로부터 세균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : 상처나 동물과의 접촉을 통해 사람에게 전염될 수 있다.

3) 수생포유류의 마이코박테리움증 (mycobacteriosis)

- (1) 발생과 역학 : 사육되는 수생포유류에서 발생하며, 인수공통전염병이다.

- (2) 원인 세균 : 여러 종류의 마이코박테리움속 세균(*Mycobacterium marinum*, *M. chelonii*, *M. fortuitum* 등)이 원인균이다.
- (3) 증상과 병리 : 전신형에서는 허파 등의 장기와 림프절에 괴저성의 결절(*granuloma*) 병변을 나타내며, 피부형에서는 치유되지 않는 만성 피부 병변을 특징으로 한다.
- (4) 진단 방법 : 정확한 진단을 위하여 세균의 분리, 동정과 함께 ELISA나 PCR 등의 진단기법이 이용된다.
- (5) 예방과 치료 : 피내반응 검사(*tuberculin test*)가 예방 대책으로 이용된다. 감염 동물의 치료 및 취급 시 인수공통전염의 위험이 높으므로 주의를 필요로 한다.

4) 고래류의 브루셀라병 (*brucellosis*)

- (1) 발생과 역학 : 고래류와 기각류에서 발생하며, 인수공통전염 여부는 확실하지 않다. 야생에 있어서 본 질병의 전염에 *lungworm(Parafilaroide sp.)*의 기생이 중요한 역할을 한다고 알려져 있다.
- (2) 원인 세균 : 브루셀라속 세균(*Brucella spp.*)이 원인균이다.
- (3) 증상과 병리 : 태반의 염증을 동반한 유산이 특징적인 증상이며, 림프절, 허파, 간장에서 다발성의 육아종성 염증 소견이 관찰된다.

- (4) 진단 방법 : 정확한 진단을 위하여 세균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : Doxycycline이나 cephalosporin 등의 항균제의 투여한다. 아직 치료 및 예방 대책이 확립되어 있지 않다.

5) 수생포유류의 클로스트리듐 근염 (*clostridial myositis*)

- (1) 발생과 역학 : 모든 수생포유류에서 발생하며, 인수공통전염 여부는 확실하지 않다.
- (2) 원인 세균 : 클로스트리듐속 세균(*Clostridium spp.*)이 원인균이다.
- (3) 증상과 병리 : 식욕 부진과 연하곤란 증상을 보인다. 백혈구 증가증(*leukocytosis*)을 동반한 감염 조직의 급성 부종, 근육 괴사, 그리고 가스의 축적을 나타내며, 치료하지 않으면 치명적이다.
- (4) 진단 방법 : 병변으로부터 그람양성간균을 확인하거나 혐기성 배양에 의해 원인 세균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : 전신과 국소적으로 항생제를 투여하고, 외과적으로 화농 제거 후 과산화수소수로 세척해 준다. 불활화 사균 백신이 사용되고 있으나 효과는 연구되고 있지 않다.

6) 수생포유류의 폐렴 (pneumonia)

- (1) 발생과 역학 : 사육되는 수생포유류에서 가장 흔한 질병으로, 부적절한 사육에 의해 발생한다. 특히 스트레스 상태의 동물이 실내 사육장에서 갑자기 낮은 온도로 적응 시 걸리기 쉽다.
- (2) 원인 세균 : 여러 종류의 호흡기 감염 세균이 관여한다.
- (3) 증상과 병리 : 쇠약, 식욕부진, 심한 구취(halitosis), 호흡장애(dyspnea), 발열(pyrexia), 현저한 백혈구 증가증의 소견을 보이며, 빠른 경과를 나타낸다.
- (4) 진단 방법 : 임상 증상과 치료에 대한 반응으로 진단한다.
- (5) 예방과 치료 : 부적절한 환경요인을 개선하고, 광범위 항생제의 집중적인 투여와 대증요법을 병행한다. 항생제는 감수성검사로 선택하여 사용하며, 주로 cephalixin을 투여한다.

- (3) 증상과 병리 : 비브리오병에서는 패혈증, 노카르디아증에서는 림프절염이나 늑막염, 뇌염, 렙토스피라병에서는 유산과 신장의 이상, 파스투렐라증에서는 출혈성 장염, 그리고 살모넬라증에서는 출혈성의 설사와 패혈증의 증상 등을 각각 나타낸다.
- (4) 진단 방법 : 정확한 진단을 위하여 세균의 분리, 동정이 필요하다.
- (5) 예방과 치료 : 항균제의 투여가 유효하다. 렙토스피라병의 경우 백신이 이용되며, 인수공통전염이므로 주의를 요한다. -다음호에 계속-

7) 수생포유류의 그 밖의 세균 감염증

- (1) 발생과 역학 : 수생포유류에서 비브리오병, 노카르디아증, 렙토스피라병, 파스투렐라증, 그리고 살모넬라증 등 다양한 세균성 질병이 발생한다.
- (2) 원인 세균 : *Vibrio* spp., *Nocardia* spp., *Leptospira pomona*, *Pasteurella multocida*, *Salmonella* spp., 등의 세균이 원인균이다.

