

## 서울지역에서 문제되고 있는 강아지의 급성설사증에 관한 병인학적 연구

한홍을 · 박희명 · 이진희 · 오태호 · 정순욱 · 윤신근\* · 박철만\*\*

서울대학교 수의과대학 · 애견동물병원\* · 한국동물병원\*\*

### 서 론

우리나라에서 1989년대 하반기부터 급속도로 증가한 애완견 수요는 국민의 정신건강과 어린이의 정서 교육에 긍정적인 가치가 인정됨에 따라 애견센타를 거래선으로 하는 애완견 번식가의 대집단화를 가능케 하였다. 그러나 현재 애완견 센타에서 거래되고 있는 체중 약 500g에서 1kg 사이의 애완용 강아지들 중 30~50%가 설사와 구토증상을 나타내며 폐사하고 있는 것으로 보이며 이 설사증은 돌발적일 뿐만 아니라 일단 증상이 발현되면 24시간에서 72시간내에 죽는 것이 80% 선에 이르는 것으로 추정되고 있다.

강아지에서 발생하는 급성 설사증은 일반적으로 수양성 또는 혈액이 섞인 묽은 변을 특징<sup>23)</sup>으로 하고 때에 따라 구토를 동반한다. 이 설사증은 주로 감염성, 독소성, 대사성, 식이성 및 특발성 등과 애완견의 밀집사육, 불결한 위생상태, 스트레스, 갑작스런 환경과 사료의 변화 그리고 백신접종의 결여에 기인한다. 감염성 설사는 주로 바이러스성 장염에 의하여 발생<sup>13)</sup>하고 세균 감염에 의한 경우는 비록 드물지만 여러 마리가 동시에 설사<sup>21)</sup>를 하고 발열을 보이면 의심해 볼 수 있다. 개 파파로바이러스 감염에 의한 경우는 전형적으로 혈변과 구토<sup>21)</sup>를 나타내나 잠복기와 병의 진행 과정이 다양하여 임상증상만으로는 확인하기 어렵다. 독소성 또는 대사성 장염<sup>21)</sup>은 유기인제나 납 등의 유해약품이 포함되어 있는 페인트, 살충제, 세탁용 세제, 자동차용 부동액과 접촉하거나 섭취시, 인의약품 특히 기생충약, 아스피

린, 소화제 등을 주인이 임의로 남용한 경우 또는 주인이 복용하는 약품을 관리 소홀로 개가 먹어버렸을 경우 등으로 인해 흔히 발생한다. 그리고 부신피질 기능 저하증(Addison씨 병)과 같은 전신성 질병<sup>21)</sup>에 의해 발생하는 경우도 있다. 식이성 설사<sup>19)</sup>는 가장 흔하게 발생하는 것으로 과식, 상한 사료의 급여, 알러지 또는 특이체질이 그 원인이 된다. 특발성 설사는 급성 췌장염이나 출혈성 장염 등의 경우가 여기에 해당된다.

현재 우리나라에서 급성설사와 구토증상을 나타내고 있는 강아지 소화기병의 원인을 알아보고자 서울 지역에서 다발하고 있는 설사증 강아지를 대상으로 병력청취, 신체검사, 혈액검사, 조직병리, 세균분리 동정, 면역상태, 기생충 검사 그리고 전자현미경적 조사를 실시하여 소동물 임상가에게 항상 문제가 되어있는 강아지 설사의 원인을 규명하여 강아지 설사의 예방 및 치료에 관한 기초자료를 얻고자 본 실험을 실시하였다.

### 재료 및 방법

공시동물: 애완견 센터와 동물병원이 밀집해 있는 서울 지역을 대상으로 1993년 8월 1일부터 9월 4일까지 구토와 급성 설사증세를 나타내는 강아지 총 42두를 실험에 사용하였으며 이들은 폐사한 강아지 22두와 폐사직전 강아지 20두였다. 이들은 12품종으로 생후 35일령에서 1년령(평균: 2.3±1.7 개월령)이었으며 체중은 350g에서 7.8Kg 사이였다.

검사항목: 검사항목은 병력청취, 신체검사, CBC,

혈청화학검사 (Ca, inorganic phosphate, glucose, BUN, ALT, lipase, pH, Na, K, Cl, bicarbonate, albumin), 기생충 검사, 세균분리동정, 병리조직학적 검사, 전자현미경적 촬영 그리고 분변에서 개 파보 바이러스에 대한 혈구응집반응을 검사하였고 혈청에서 혈구응집억제반응으로 개 파보바이러스 항체를 측정하였다.

**검사방법 :**

- 1) 병력 청취와 신체 검사 : 본 대학 병원에서 임상적으로 행해지는 표준방법에 준하였다.
- 2) 혈액검사 : 적혈구수와 백혈구수는 피펫측진법으로, 백혈구 감별진단은 Wright 염색후 혈구를 감별 계산하여, 혈중총단백은 굴절계를 사용하여, 섬유소원은 Schalm법으로, PCV는 microhematocrit법을 사용하여 측정하였다.
- 3) 혈청검사 : 혈청화학 자동분석기를 이용하여 칼슘, 무기인, 혈당, BUN, ALT, 알부민, 리파제의 농도와 pH를 그리고 나트륨, 칼륨, 염소와 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>는 분광광도계로 측정하였다.
- 4) 기생충 검사 : 포화황산아연용액을 이용한 단순 부유법으로 충란의 여부를 검사하였다.
- 5) 병리조직 검사 : 검체를 부검하여 육안적으로 확인된 각 장기의 병변부위를 10% 중성포르말린 용액에 고정시켜 H&E 염색을 한후 조직을 검사하였다.
- 6) 주사전자현미경적 촬영 : 개 파보바이러스 감염으로 확인된 강아지의 장절편을 5% 글루타알데하이드 용액에 고정하여 아세톤 처리후 주사전자현미경 (SEM)으로 장의 용모상태를 촬영하였다.
- 7) 혈구응집반응 : 돼지 적혈구 부유액과 원심분리하여 얻은 분변의 상층액을 반응시켜 혈구응집 여부를 관찰하였다.
- 8) 혈구응집억제반응 : 비동화시킨 강아지의 혈청을 0.7% 돼지 적혈구와 반응시켜 개 파보바이러스

에 대한 항체를 측정하였다.

9) 세균분리동정 : 설사변을 5% 우혈액 기본배지와 각종 선택배지에 접종하여 37℃ 에서 24-48시간 배양하여 자란 균주의 성상, 그람 염색과 화학적 반응을 통하여 그리고 바이텍을 이용하여 원인균을 분리동정하였다.

10) 통계처리 : Quatro 통계 program을 이용하여 환견의 혈액학치와 정상치간의 Student's T test를 실시하였다.

**결 과**

Table 1에서 보는 바와 같이 적혈구용적과 혈중총단백량은 정상치에 비하여 낮았고(p<0.05) 섬유소원은 현저히 높았다(p<0.001). 간상핵구수는 정상치보다 높은 반면(p<0.01) 단구수와 호산구수는 상당히 낮았다(p<0.001). 또한 임파구수도 낮았다(p<0.01).

Table 2에 나타난 것처럼 칼슘, 클루코스 농도 그리고 알부민 농도는 정상치보다 낮았고(각각 p<0.01, p<0.01, p<0.001) 무기인 농도, pH와 혈액요소 질소는 높았다(p<0.001, p<0.001, p<0.05).

단순 감염원에 의하여 발생한 설사증은 18%, 두가지 원인체로 인한 설사증은 49%, 세가지 감염원에 의해서는 31% 그리고 네가지 감염원에 의한 설사증은 2%였다(Table 3).

Table 4는 체중에 의하여 분류한 설사 원인체의 발생율을 보여주고 있다. 체중에 관계없이 설사 원인체중 대장균이 각각 70%와 60%로 가장 높았다. 포도상구균은 체중 350g과 1kg 사이에서 38%를 보인 반면 그 외의 체중에서는 13%로 가장 낮았다.

또한 개 디스토퍼의 경우는 체중 350g과 1kg 사이에서 13%를 나타내었고 그 외의 체중에서는 53%로 우위를 점하였다. 개 파보바이러스는 각각 50%, 47%로 항상 높은 설사 원인체로 나타났다.

**Table 1. Complete Blood Count Values in Puppies with Acute Diarrhea**

|      | WBC<br>(10 <sup>3</sup> /μl) | RBC<br>(10 <sup>6</sup> /μl) | PCV<br>(%) | TP<br>(g/dl) | Fib<br>(mg/dl) | Absolute differential count<br>(cells/100) |      |      |      |     |     |
|------|------------------------------|------------------------------|------------|--------------|----------------|--|------|------|------|-----|-----|
|      |                              |                              |            |              |                | Mon  | Seg  | Band | Lym  | Eos | Bas |
| Mean | 19.2                         | 5.6                          | 30.5       | 5.0          | 505            | 3.2  | 46.8 | 22.9 | 16.7 | 0.7 | 0   |
| ±SD  | 11.6                         | 1.6                          | 5.6        | 0.8          | 326            | 2.1  | 18.8 | 12.7 | 9.0  | 0.8 | 0   |
| Min. | 0.6                          | 2.3                          | 17         | 3.7          | 100            | 0  | 35   | 13   | 2    | 0   | 0   |
| Max. | 35.7                         | 7.7                          | 38         | 6.2          | 1600           | 6  | 78   | 50   | 32   | 2   | 0   |

**Table 2.** Profiles of Serum Chemistry in Puppies with Acute Diarrhea

|   | Range    | Mean±SD       |
|---|----------|---------------|
| Ca(mg/dℓ)                               | 4 ~ 10.5 | 8.0* ± 2.8    |
| P(mg/dℓ)                                | 6 ~ 11.3 | 7.1** ± 2.4   |
| Glu(mg/dℓ)                              | 2 ~112   | 40.1* ±31.4   |
| BUN(mg/dℓ)                              | 8 ~147   | 40.4*** ±37.1 |
| Alb(mg/dℓ)                              | 1.3~ 2.8 | 2.0** ± 0.39  |
| GPT(U/ ℓ)                               | 13 ~ 78  | 35.3 ±20      |
| Lipase(U/ ℓ)                            | 0.2~ 2.4 | 0.8 ± 0.6     |
| pH                                      | 7.1~ 8   | 7.0** ± 0.2   |
| Na(mmol/ ℓ)                             | 118 ~160 | 138.7 ±10.4   |
| K(mmol/ ℓ)                              | 2.7~ 5.8 | 5.1 ± 3.1     |
| Cl(mmol/ ℓ)                             | 48 ~116  | 105.5 ±16     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/ ℓ) | 5 ~ 20   | 14 ± 3.5      |

\* : p<0.01    \*\* : p<0.001    \*\*\* : p<0.05

**Table 3.** Distribution of Simple and Mixed Infectious Agents in Puppies with Acute Diarrhea

| Causes   | No. of case | No.of sample | (%)  |
|--|-------------|--------------|------|
| <i>E. coli</i>   | 2           |              |      |
| <i>Staph. aureus</i>   | 1           |              |      |
| CPV  | 1           | 7/39         | (18) |
| CDV  | 1           |              |      |
| <i>Klebsiella</i> spp  | 2           |              |      |
| <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                              | 3           |              |      |
| CPV+ <i>E. coli</i>  | 7           |              |      |
| <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                             | 3           | 19/39        | (49) |
| CDV+ <i>E. coli</i>  | 5           |              |      |
| <i>Isospora canis</i> + <i>Toxoplasma</i> spp                      | 1           |              |      |
| CPV+ <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                         | 4           |              |      |
| CPV+ <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                        | 2           |              |      |
| <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i> + <i>Isospora canis</i>      | 1           |              |      |
| CDV+ <i>E. coli</i> + <i>Toxocara canis</i>                        | 1           | 12/39        | (31) |
| CPV+ <i>Klebsiella</i> spp+ <i>Isospora canis</i>                  | 1           |              |      |
| CDV+ <i>Klebsiella</i> spp+ <i>Toxocara canis</i>                  | 1           |              |      |
| CDV+ <i>Klebsiella</i> spp+CPV                                     | 2           |              |      |
| CPV+ <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i> + <i>Toxocara canis</i> | 1           | 1/39         | (2)  |

CPV=Canine Parvovirus ; *Staph. aureus*=*Staphylococcus aureus* ; CDV=Canine Distemper Virus

Table 5에서 보는 바와 같이 대장균과 개 파보바이러스는 연령에 관계없이 높은 발생율을 나타냈다(대장균 : 44%, 38%, 56% ; 개 파보바이러스 : 56%, 19%, 33%). 개 디스토펙퍼 바이러스는 35일령과 55일령에서 0%, 60일령에서 13%, 그리고 75일령에서 1년령 사이는 44%를 나타낸 반면 포도상구균은 35일령과 55일령에서 22%, 60일령에서 19% 그리고 75일

령에서 1년령 사이는 0%를 나타냈다.

Table 6은 품종에 따른 설사감염원들을 열거한 것으로 진도견에서는 주로 개 디스토펙퍼가 잠종견에서는 개 파보바이러스가 우세하였다.

조직병리 소견으로 진단한 개 파보바이러스 감염 강아지 6두중 혈구응집반응에서 4두(Sample No. 6, 7, 19, 30)가 혈구응집억제반응에서 또한 4두(Sample

**Table 4.** Distributions of Etiologic Agents by the Body Weight of Puppies with Acute Diarrhea

| Body Weight           | Etiologic agents      | No. of sample (%) |      |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|------|
| 350g~1kg<br>(n=24)    | <i>E. coli</i>        | 17/24             | (70) |
|                       | CPV                   | 12/24             | (50) |
|                       | <i>Staph. aureus</i>  | 9/24              | (38) |
|                       | CDV                   | 3/24              | (13) |
|                       | <i>Klebsiella</i> spp | 3/24              | (13) |
|                       | <i>Isospora canis</i> | 2/24              | (8)  |
|                       | <i>Toxoplasma</i> spp | 1/24              | (4)  |
|                       | <i>Toxocara canis</i> | 1/24              | (4)  |
| 1.1kg~7.8kg<br>(n=15) | <i>E. coli</i>        | 9/15              | (60) |
|                       | CDV                   | 8/15              | (53) |
|                       | DPV                   | 7/15              | (47) |
|                       | <i>Klebsiella</i> spp | 4/15              | (27) |
|                       | <i>Toxocara canis</i> | 3/15              | (20) |
|                       | <i>Staph. aureus</i>  | 2/15              | (13) |

CPV=Canine Parvovirus ; *Staph. aureus*=*Staphylococcus aureus* ; CDV=Canine Distemper virus

**Table 5.** Distributions of Etiologic Agents based on the Age in Puppies with Acute Diarrhea

| Age                   | Etiologic agents      | No. of sample (%) |      |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|------|
| 35~50d<br>(n=9)       | CPV                   | 5/9               | (56) |
|                       | <i>E. coli</i>        | 4/9               | (44) |
|                       | <i>Staph. aureus</i>  | 2/9               | (22) |
|                       | <i>Klebsiella</i> spp | 1/9               | (11) |
|                       | <i>Toxocara canis</i> | 1/9               | (11) |
|                       | <i>Isospora canis</i> | 1/9               | (11) |
|                       | CDV                   | 0/9               | (0)  |
|                       | 60d<br>(n=21)         | <i>E. coli</i>    | 8/21 |
| CPV                   |                       | 4/21              | (19) |
| <i>Staph. aureus</i>  |                       | 4/21              | (19) |
| <i>Isospora canis</i> |                       | 3/21              | (14) |
| CDV                   |                       | 3/21              | (13) |
| <i>Klebsiella</i> spp |                       | 3/21              | (10) |
| <i>Toxocara canis</i> |                       | 2/21              | (10) |
| <i>Toxoplasma</i> spp |                       | 1/21              | (5)  |
| 75d~1yr<br>(n=9)      |                       | <i>E. coli</i>    | 5/9  |
|                       | CDV                   | 4/9               | (44) |
|                       | DPV                   | 3/9               | (33) |
|                       | <i>Toxocara canis</i> | 2/9               | (22) |
|                       | <i>Klebsiella</i> spp | 2/9               | (22) |
|                       | <i>Staph. aureus</i>  | 2/9               | (22) |
|                       |                       | 0/9               | (0)  |

d=day, yr=year

No. 8, 15, 19, 30)가 각각 양성(>64, ≥640)을 보였다. 그러나 혈구응집반응에서 양성(>64)으로 판

명된 5두의 강아지중 1두는 미확인 원인체로 인한 설사를 나타내고 혈구응집억제반응의 경우 양성

Table 6. Distributions of Infectious Diarrhoeic Agents according to Breeds in Puppies

| Breeds             | Infectious agents   | No. of sample |
|--------------------|---|---------------|
| Chihuahua          | CPV + <i>E. coli</i>  | 1             |
| Schnauzer          | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                         | 1             |
| Cocker spaniel     | CPV + <i>Klebsiella</i> spp + <i>Toxocara canis</i>                 | 1             |
|                    | CPV + <i>Toxocara canis</i>   | 1             |
| Dobermann Pinscher | CDV + <i>E. coli</i>  | 1             |
| Great dane         | CPV + <i>E. coli</i>  | 1             |
| Rottweiler         | CPV + <i>E. coli</i>  | 1             |
| Jindo              | <i>Staph. aureus</i>  | 1             |
|                    | CDV   | 1             |
|                    | CDV + <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | CPV + CDV + <i>Klebsiella</i> spp                                   | 1             |
|                    | CDV + <i>Klebsiella</i> spp + <i>Toxocara canis</i>                 |               |
| Maltese            | <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | <i>Klebsiella</i> spp   | 1             |
|                    | <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                               | 2             |
|                    | <i>Isospora canis</i> + <i>Toxoplasma</i> spp                       | 1             |
|                    | CDV + <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | CDV + <i>E. coli</i> + <i>Toxocara canis</i>                        | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i> + <i>Toxocara canis</i> | 1             |
| mixed              | CPV + <i>E. coli</i>  | 2             |
|                    | <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                              | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                         | 2             |
|                    | CPV + CDV + <i>Klebsiella</i> spp                                   | 1             |
| Pomeranian         | <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                              | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i>  | 2             |
| Poodle             | <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                               | 1             |
|                    | CDV + <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                        | 1             |
| Yorkshire terrier  | CPV   | 1             |
|                    | <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | <i>Klebsiella</i> spp   | 1             |
|                    | CDV + <i>E. coli</i>  | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Isospora canis</i>                        | 1             |
|                    | CPV + <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i>                         | 1             |
|                    | <i>E. coli</i> + <i>Staph. aureus</i> + <i>Isospora canis</i>       | 1             |

CPV=Canine parvovirus ; *Staph. aureus*=Staphylococcus aureus ; CDV=Canine Distemper Virus

(≥640)을 나타낸 17두를 강아지중 13두가 다른 설사 원인체에 기인한 것으로 나타났다(Table 7).

위의 Table 8에 의하면 조직병리학적 검사결과 장염소견(카타르성장염, 괴사성장염, 출혈성장염, 섬유소성장염)은 전체의 약 53.5%를 차지하였으며 폐렴소견(기관지폐렴, 간질성폐렴)은 약 39.5%로 장염

소견과 폐렴소견의 비율을 합하면 약 90%가 조사대상 강아지중 장염과 폐렴에 이환되었다는 것을 보여 준다.

Table 9에서 보듯이 병력청취, 임상증상 그리고 병리조직학적인 조사에 따르면 개 디스텔페 바이러스와 개 파보바이러스로 인한 감염율이 전체 설사의

**Table 7.** Comparison of Methods of the Laboratory Diagnosis of Canine Parvovirus Enteritis

| Sample | Age<br>(weeks) | Vaccination | HA<br>(feces) | HI<br>(serum) | Histopathological<br>Findings |
|--------|----------------|-------------|---------------|---------------|-------------------------------|
| 1      | 8              | -           | 64            | 2510          | U                             |
| 2      | 8              | -           | 0             | 1280          | U                             |
| 3      | 8              | -           | >256          | 320           | U                             |
| 4      | 6              | -           | 0             | 5020          | U                             |
| 5      | 16             | -           | 4             | 2510          | CDV                           |
| 6      | 5              | -           | >256          | 160           | CPV                           |
| 7      | 11             | +           | >256          | 640           | CPV                           |
| 8      | 5              | -           | 0             | 1280          | CPV                           |
| 15     | 4              | -           | ND            | 5020          | CPV                           |
| 19     | 4              | -           | >256          | 1280          | CPV                           |
| 21     | 4              | -           | 0             | 2510          | CDV                           |
| 22     | 12             | -           | 2             | 320           | CDV                           |
| 28     | 10             | -           | 4             | 640           | CDV                           |
| 29     | 10             | -           | 0             | 2510          | CDV                           |
| 30     | 8              | -           | >256          | 1280          | CPV                           |
| 35     | 8              | -           | 8             | 640           | CDV                           |
| 38     | 8              | -           | 0             | 2510          | U                             |
| 39     | 8              | -           | 0             | 10040         | U                             |
| 40     | 12             | -           | 0             | 10040         | CDV+Ade II                    |
| 41     | 8              | -           | 64            | 640           | CDV+Ade II                    |

Abbreviations ; U : Unknown disease, CDV : Canine distemper virus, CPV : Canine parvovirus, Ade II : Adenovirus type II, ND : Not Done.

**Table 8.** Histopathological Findings in Puppies with Acute Diarrhea

| Histopathological Findings | No. of sample | (%)  |
|----------------------------|---------------|------|
| Bronchopneumonia           | 16            | (37) |
| Necrotic enteritis         | 14            | (33) |
| Catarrhal enteritis        | 5             | (12) |
| Intussusception            | 2             | (5)  |
| Fibrinous enteritis        | 2             | (5)  |
| Hemorrhagic enteritis      | 2             | (5)  |
| Interstitial pneumonia     | 1             | (2)  |
| Necrotic hepatitis         | 1             | (2)  |

The values which is above included both simple infection and mixed infection.

50%에 이르며 Adenovirus type II로 인한 감염을 포함시 57.5%가 된다. 설사를 일으키는 원인을 알 수 없는 경우도 30%나 차지했다.

Table 10에 의하면 전체 40두중 중복감염을 포함하여 13두(33%)가 기생충에 감염되었는데 *Isospora canis*가 15%, *Taxocara canis*가 12.5%, *Ancylostoma* spp와 *T. axoelasma* spp가 각각 2.5%를 보였다.

## 고 찰

본 실험에서 관찰한 강아지 설사증은 대부분 감염에 기인된 것으로서 대장균, 포도상구균, 개 파보바이러스, 개 디스토펜퍼바이러스, *Isospora canis*, *Taxocara canis*와 *Taxoplusma* spp등이 각각 그 원인으로 나타났다. 대장균은 모든 체중과 연령에서 최다발 원인

**Table 9.** Etiological Diagnosis based on the Clinical Signs, History Taking and Histopathological Findings in Puppies with Acute Diarrhea

| Diseases                  | No. of sample | (%) |
|---------------------------|---------------|-----|
| Parvoviral enteritis      | 14            | 35  |
| Canine distemper          | 6             | 15  |
| Canine distemper+         |               |     |
| Canine Adenovirus type II | 2             | 5   |
| Aspiration pneumonia      | 2             | 5   |
| Intussusception           | 2             | 5   |
| Toxoplasmosis             | 1             | 2.5 |
| Canine adenovirus type II | 1             | 2.5 |
| Unknown                   | 12            | 30  |

**Table 10.** Parasitological Examination of Puppies with Acute Diarrhea

| Diseases               | No. of sample | (%) |
|------------------------|---------------|-----|
| Isospora canis         | 6             | 15  |
| <i>Toxocara canis</i>  | 5             | 13  |
| <i>Ancylostoma</i> spp | 1*            | 3   |
| <i>Toxoplasma</i> spp  | 1**           | 3   |
| Negative               | 27            | 66  |

\* : infection mixed with *Isospora canis*

\*\* : infection mixed with *Toxocara canis*

균이었으며 개 파보바이러스와 개 디스토펜 바이러스에 의한 설사는 체중이 증가할수록 그리고 나이가 들수록 증가한 반면 포도상구균에 의한 강아지설사는 오히려 감소하였다. 이는 6~12주에 실시되는 백신접종<sup>18, 23, 36)</sup>의 결여(공시된 강아지 42두중 3두(7%)만이 백신접종 되었음)에 기인한다.<sup>18, 23, 32)</sup> 단순감염은 대장균, *Klebsiella* spp, *Staphylococcus aureus*, 개 파보바이러스, 개 디스토펜 바이러스가 관여했는데 전체에서 차지하는 비율은 18%였으며 나머지 복합감염의 비율이 82%로 높은 수치를 보였다. 단순감염시 기생충에 의한 원인으로 발견된 경우는 없었으며 세균과 바이러스의 단독감염에 의한 것이었다. 두가지 원인체에 의한 감염은 49%(19/39)로 본 조사결과 가장 높은 비율을 나타냈으며 관련된 원인체중 개 파보바이러스와 대장균 그리고 개 디스토펜 바이러스와 대장균의 감염이 각각 37%와 26%를 보였다. 세가지 원인체에 의한 감염원이 차지하는 비율은 개 파보바이러스, 대장균, *Staphylococcus aureus*의 혼합감염이 33%(4/12)로 가장 많은 비율을 보였으며 네가지 원인체에 의한 경우는 2%로 아주낮은 비율을 보였다.

혈액검사에서 적혈구용적, 총단백량, 임파구수, 단구수와 호산구수는 정상치보다 유의성 있게 감소한 반면 섬유소원과 간상핵구수는 증가를 나타냈는데 이중 적혈구 용적이 감소한 이유는 폐사 직전 애견 센터의 주인들이 유산링거액으로 수액 전처지를 했기 때문인데 이는 혈청 pH가 정상보다 높게 나온 것으로 입증된다. 개 디스토펜, 개 파보바이러스 감염시 임파구 감소증<sup>38)</sup>이 나타나며 개 디스토펜의 경우 총백혈구수는 질병의 단계에 따라 다양하여 급성 초기에는 백혈구 감소증이 있고 후기에는 백혈구 증가증이 있다<sup>4, 32, 36)</sup>고 보고되었다. 대장균 감염시 산생하는 내독소는 고분자량이며 내열성 인지질, 다당류 그리고 단백질로 구성된 복합물로서 세포외벽을 구성한다. 이 막이 파괴될 때 내독소가 방출되며 지질 moiety가 대부분의 독작용에 관여한다. 그람 음성균에 의한 내독소혈증이나 실험적으로 내독소를 정맥주사하면 숙주의 전장기에 걸쳐 다양한 생물학적 반응을 유발<sup>29)</sup>하며 혈액학적 변화는 백혈구감소증(호중구감소증과 림프구감소증)<sup>32)</sup>을 보인다. 그러나 본 실험에서는 총백혈구의 증가나 감소는 보이지 않았다. 이는 실험에서 측정된 임파구수는 감소한

반면 간상해구수는 증가하여 그 수가 서로 상쇄되었기 때문이다.

혈청화학에서 감소함을 보인 칼슘, 포도당 그리고 알부민의 농도는 기존의 보고<sup>39)</sup>와 일치하였다. 개 파보바이러스의 진단은 변을 이용한 혈구응집반응(HA test)이 가장 실용적으로 사용되지만 혈구응집억제 반응(HI test)도 개 파보바이러스에 대한 항체가 1년이상 유지<sup>1,3,17,22,28,31,36)</sup>되기 때문에 혈청학적 진단가치가 인정된다.<sup>12)</sup> Carmichael<sup>12)</sup> 등은 혈구응집반응과 혈구응집억제 반응에서 각각 양성(>64, ≥640)이면 전자현미경과 바이러스 분리동정에서도 개 파보바이러스가 검출된다고 보고하였는데 본 실험 결과에서는 병리조직 검사에 의해 개 파보바이러스 감염으로 판정된 6두중 혈구응집반응시 4두 그리고 혈구응집억제 반응상 각 5두씩 양성으로 나타났다. 그리고 20두의 혈구응집억제반응에 의한 혈청내 개 파보바이러스에 대한 항체가는 평균 2779였다. 개 파보바이러스 감염시 기존에 보고<sup>3,5,6,8-10)</sup>되어진 장염, 식욕결핍, 발열이 관찰되었으나 심근염은 본 실험에서는 관찰되지 않았다.

Table 6에 의하면 도벨만편서, 잠종견, 세퍼드, 슈나우저가 개 파보바이러스에 대한 높은 감수성을 보였는데 이는 Jane<sup>20)</sup>의 보고와 일치하는 것이다. 특히 진도개의 경우는 개 파보바이러스보다는 개 디스토펙 바이러스 감염율이 높았다. 1978년 중반기에 전에 알려지지 않았던 급성장염에 관한 조사에 대한 조사가 미국전역에서 이루어졌는데<sup>11,12,24,37)</sup> 그 특징은 구도와 혈변이었다. 조사결과 파보장염으로 귀결되었다.<sup>11,12,35)</sup> 이 것은 저자들이 서울 지역을 대상으로 밝혀낸 강아지의 설사에서 개 파보바이러스성 장염에 의한 비율이 높았던 것과 일치함을 보여주었다. 개 파보바이러스는 개개의 숙주의 저항성, 중복감염, 바이러스의 병원성과 감염용량이 개 파보바이러스의 감염을 좌우한다. 특히 스트레스와 기생충의 감염이 개 파보바이러스 질병발현에 영향을 미친다.<sup>35)</sup> 특히 위에서 언급했던 도벨만 편서와 로트와일러가 개 파보바이러스성 장염에 감수성이 높다고한 Jane<sup>20)</sup>의 보고에서 로트와일러와 도벨만편서는 같은 품종에서 기인된 것이기 때문에 흥미가 있는데 바이러스에 대한 유전적 차이는 아직 밝혀져 있지 않지만<sup>7)</sup> 실험용 마우스에서는 입증되었다. Lawrence 등<sup>25)</sup>에 의하면 개 파보바이러스의 종간의 차이

가 있다고 하였으나 성별간의 차이는 인정되지 않는다고 하였다. Baker<sup>2)</sup>은 개 디스토펙 백신접종에 대한 종간의 차이가 있다고 보고했으며 도벨만 편서와 로트와일러는 Willebrand's disease의 높은 발생율을 가지고 있다고 하였다. 본 연구의 결과 유전적인 차이를 통계학적으로 입증할 수는 없었으나 일부분 인정되는 부분은 있었다.

부검시 장염과 폐렴으로 진단된 비율은 각각 55%와 39%로 두가지 소견을 합하면 총 94%로 주로 설사증만을 보였던 강아지가 실제 조사결과 많은 복합감염에 의한 설사였음을 반영하였다. 이미 다른 저자가 보고<sup>23)</sup>한 것처럼 개 파보바이러스에 감염될 경우 장의 충혈이 가벼운 상태에서 부터 심한 정도까지 다양하였고 장의 느낌은 비후되며 장막면은 거칠고 과립양의 상태를 보였다. 조직학적으로는 심한 d-egenerative necrotic enteritis와 소장의 crypt cell이 탈락되어 crypt aplasia 및 점막허탈을 관찰하였다.

설사를 치료함에 있어서 다음의 세가지 원칙을 지켜야 한다. 첫째로 보조치료(supportive treatment)인데 수분과 전해질을 공급하고 위장관의 휴식이 필요하다. 급성질환의 경우 24~48시간의 금식을 시켜서 사료를 소화하기 위해 더이상의 체액이 분비되는 것을 막고 또한 이미 소화된 것의 흡수를 도와주어야 하며, 새로 먹은 사료에 의해 장관벽에 자극을 주지 말아야 한다. 둘째는 대증치료(symptomatic treatment)로 장운동 조절제나 흡수제를 사용하는 것이 포함된다. 전해질이나 수분의 교정보다는 장운동의 감소나 변의 균기를 좋게하는 데, 축주에게 즉시 만족을 줄 수는 있지만 환축에게는 실제적으로 많은 도움이 안되므로 급성 설사에는 좋지 않다. 셋째로는 특별치료(specific therapy)로서, 손실되거나 문제가 되는 원인에 대한 직접적인 치료를 의미한다. 특히 만성 설사의 경우에 해당되며 식이요법, 항생제투여, 기생충 구제제 투여, 취장 소화효소 투여, 부신피질호르몬(corticosteroid)의 투여가 해당되고 기타 대사성, 독소성, 종양성 질환의 교정도 고려해야 한다.

금식이나 처방식의 급여는 설사치료에 있어서 매우 중요하다. 장의 휴식과 금식이 급성설사에 있어서는 가장 중요한 치료방법이다. 손상된 장점막이 재생되고 삼투성 설사를 예방하기 위해 24~48 시간의 금식이 필요하며 특히 개 파보바이러스성 장염의 경우는 더 오랜 기간동안의 완전금식이 필수적으로



요구된다. 그러나 보통의 경우 구토가 동반되지 않을 때는 보리차 ice cube나 약간의 물을 주어도 된다. 음식후에는 무자극성이고 소화가 잘 되며 저지방 사료부터 조금씩 주기 시작하여 점차 양을 늘려나가야 한다. 쌀과 양고기를 4:1의 비율로 섞어 끓인 묽은 미음은 소화가 쉽고 저지방, 고단백식으로 추천할 수 있다. 마른 곡물사료는 설사를 더 심하게 할 수 있으므로 금해야 하며, 장애 무리가 가지 않도록 하루에 4~6회정도 급여하는 것이 좋다. 이러한 유동식에 적응이 되면 2~3일간의 기간에 걸쳐 서서히 원래의 사료로 돌아가야 한다.

항생제는 급성설사나 만성설사의 모든 경우에 가장 많이 투여되고 있는 약물이다. 그러나 설사의 원인이 세균감염에 의한 경우가 대부분이거나 또는 설사의 치료에 항생제가 탁월한 효능을 발휘한다고 하는 증거는 아직 밝혀지지 않고 있다. 시판되고 있는 대부분의 설사 치료제에는 비흡수성 설파제나 항생제와 함께 장운동 조절제, 흡착제, 장관 보호제 등이 혼합되어 있는데, 이것들중 어떠한 것도 급성설사에 특효약은 없다. 사실 대부분의 개는 이들 약제를 사용하지 않고 치료한 경우에 더 잘 회복한다. 특히 neomycine이나 ampicillin과 같은 항생제는 만성설사로 이행시키는 경우가 많다. 항생제를 사용해야 하는 경우는 특별한 세균성 감염증이거나 장점막이 크게 손상되어 심한 혈변이 쏟아지거나 백혈구 증다증, 발열 등의 전신증상이 보일 때이다. 또 만성설사의 치료시에 세균의 과증식을 억제하고 흡수부전의 보조치료로서 tylosin, tetracycline, neomycin, metronidazole, trimetoprim-sulfa와 같은 약물을 사용할 수 있으며, 대장염의 치료에는 sulfasalazine이 선택될 수 있다. 장운동 조절제의 사용은 운동성 자체에 영향을 주어 생기는 이득보다는 전해질과 수분의 흡수와 장내 분비를 억제하여 얻어지는 효과가 더 크다. 마취성 진통제들은 분절운동을 증가시켜 장내용물이 통과되는 속도를 줄여주며, 부교감신경 흥분제들도 기능성 설사에 효과가 있다.

이 부류에 해당하는 약제들은 장관벽에 자극을 주는 해로운 물질들을 흡착함과 동시에 장벽에 피막을 입혀주어 장점막을 보호하는 비흡수성 물질들이다. 흔히 이용되어 왔던 것이 카올린-펙틴! 복합제(kaolin-pectin compounds)인데 지사제로서의 역할은 아직 불분명하다. 카올린이 함유된 약제들이 사람에게 있어서는 배변회수를 줄이고 변의(便意)를 감소시키기

는 하지만, 수분과 전해질의 배출을 촉진하고 설사의 근본적인 원인치료에 도움이 적어 근래에는 사용하지 않는 추세이다. 비스무스(bismuth subsalicylate)는 더 강력한 지사제인데 프로스타그란딘(prostaglandin)의 작용을 억제하고 분비작용과 운동성도 어느정도 조절하기 때문에 급성설사에 흔히 많이 사용된다.

## 결 론

현재 애완견 센터에서 거래되고 있는 체중 약 500g에서 1kg 사이의 강아지들중 다수가 심한 설사와 구토증상을 나타내며 폐사하고 있다. 이 설사증은 돌발적일 뿐만아니라 일단 증상이 발현되면 24시간에서 72시간 내에 죽는 것이 80% 선에 이른다. 따라서 애견사육가의 수익성을 감소시킬 뿐만 아니라 공중보건확상 강아지 설사가 끼치는 영향이 크기때문에 병인학적으로 그 원인을 밝히고자 본 실험을 실시하였다.

애완견 센터와 동물병원이 밀집해 있는 서울지역을 대상으로 1993년 8월 1일부터 9월 4일까지 구토와 급성 설사증을 나타내는 강아지 총 42두를 실험에 사용하였으며 이들은 폐사한 강아지 22두와 폐사직전 강아지 20두였다. 모두 12 품종으로 슷컷 38%와 암컷 62% 였다. 연령은 35일령에서 1년령 (평균: 2.3 ± 1.7 개월령) 이며 체중은 350g 에서 7.8Kg 사이 였다.

병력청취, 신체검사, complete blood count, 혈청화학치, 기생충 검사, 세균분리동정, 병리조직학적 검사, 장용모의 주사전자현미경적 촬영 그리고 분변에서 개 파보바이러스에 대한 혈구응집반응의 유무와 혈청에서 혈구응집억제반응의 항체가를 측정하여 얻은 자료들을 분석종합하여 강아지에서 발생하는 설사의 원인을 다음과 같이 규명하였다.

1. 분변에서 세균검사시 대장균이 44%로 가장 많이 검출되었으나 병리조직검사로 관찰한 바에 의하면 개 파보바이러스와 개 디스토펜퍼바이러스가 55% 그리고 아데노바이러스 type II는 2,5%였다. 또한 설사는 대부분 복합감염(82%)에 기인하였다. 그러므로 강아지에서 급성설사의 일차원인으로 개 파보바이러스, 개 디스토펜퍼나 드물게 아데노바이러스 type II, 그리고 이차감염으로는 대장균, 포도상구균과 *Klebsiella* spp가 관여하고 있는 것으로 관찰되었다.

특히 병리조직검사에서 40두중 3두(2두는 개 디스토펙 퍼 바이러스와 아데노바이러스 type II의 혼합감염, 한마리는 아데노바이러스 단독감염)에서 호흡기 질병을 유발하는 아데노바이러스 type II의 병리조직학적 병변을 확인하였다.

2. 42두중 3두를 제외한 나머지 강아지(93%)에서 백신접종이 안되어 있었으며 갑작스런 사료의 변화

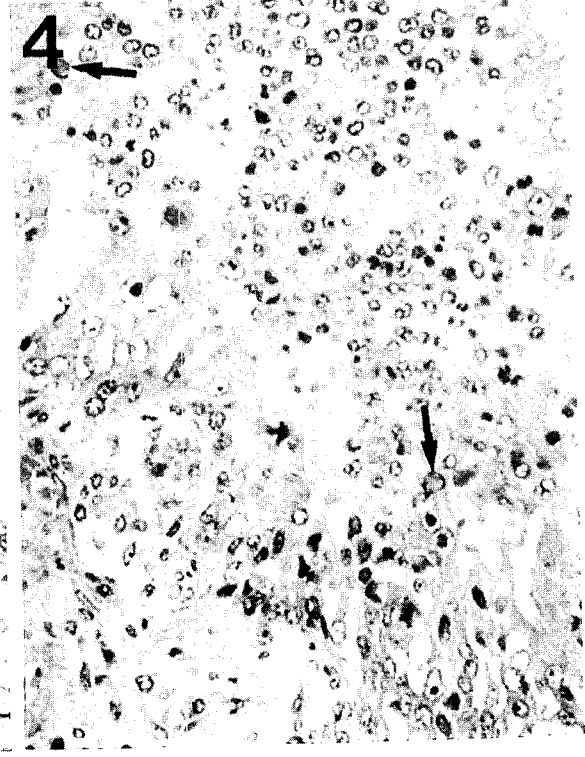
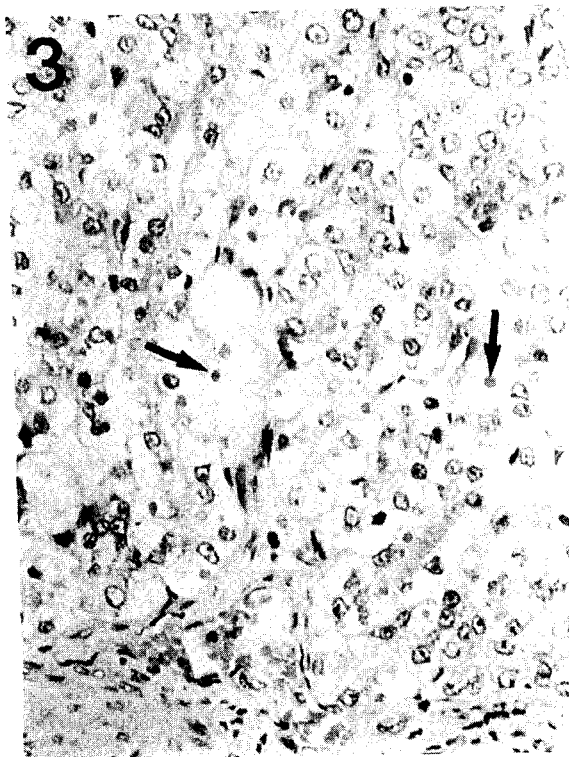
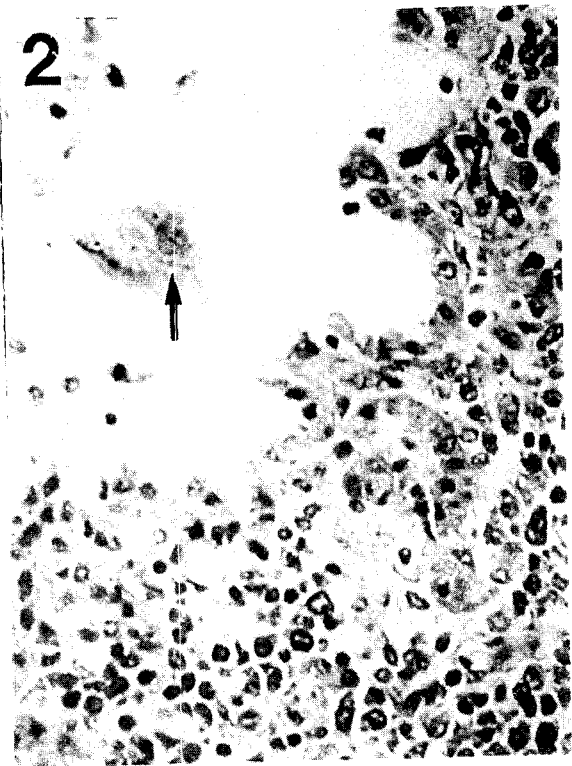
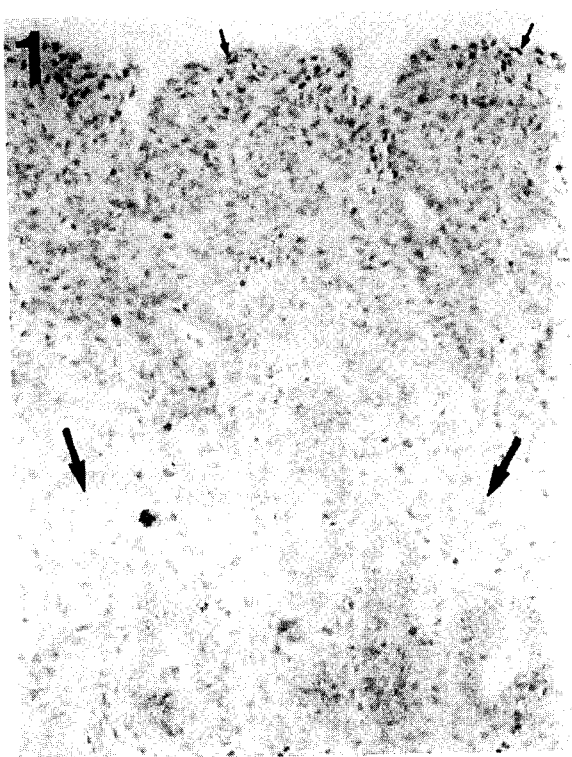
나 환경의 변화에 대처하지 못한 강아지가 급성설사와 허약, 기면증세를 보이다 평균 3~5일간의 병경과를 지낸 후 폐사하였다. 특히 이번 조사에서 *Isospora canis*의 높은 감염율과 한마리에서 발견된 *Toxoplasma* spp의 병리조직학적으로 감염병변이 확인되었으며 기생충감염과 바이러스감염 그리고 이차적으로 세균의 감염을 확인하였다.

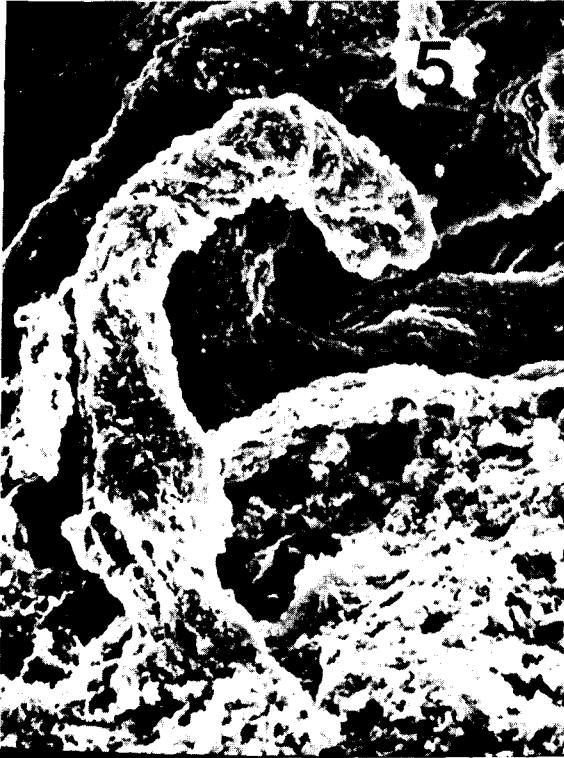
### Legends for Figures

- Fig 1.** Fusion of villi (small arrows) and destruction of crypts (large arrows) are shown in this figure diagnosed as canine parvoviral enteritis. H&E stain,  $\times 100$ .
- Fig 2.** Eosinophilic intracytoplasmic viral inclusions (arrow) of desquamated bronchiolar epithelia are shown in this figure diagnosed as canine distemper. H&E stain,  $\times 400$ .
- Fig 3.** Eosinophilic intracytoplasmic viral inclusions (arrows) of gastric glandular epithelia are shown in this figure diagnosed as canine distemper viral infection. H&E stain,  $\times 400$ .
- Fig 4.** Inflammatory exudates and amphophilic large intranuclear viral inclusions (arrows) of bronchial epithelia are shown in this figure diagnosed as canine adenovirus type II infection. H&E stain,  $\times 400$ .
- Fig 5.** Destruction of intestinal crypts cell are shown in this figure diagnosed as canine parvoviral enteritis. SEM,  $\times 400$ .
- Fig 6.** Parvoviral particles observed by Transmissible electronmicroscope in fecal extract that yielded CPV. Negatively stained with 2% phosphotungstic acid (pH 6.8),  $\times 159,000$ .

### 참고 문헌

1. Appel, M. J. G., Scott, F. W. and Carmichael, L. E. : Isolation and Immunization studies of a canine parvo-like virus from dogs with haemorrhagic enteritis. *Vet. Rec.*, (1979) 105 : 156~159.
2. Baker, J. A., Robson, D. S., Hildreth, B., et al. : Breed response to distemper vaccination. in proceedings. Anim. Care Panel., (1962) 12 : 157~162.
3. Black, J. W., Holscher, M. A., Powell, H. S., et al. : Parvoviral enteritis and Panleukopenia in dogs. *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, (1979) 74 : 47~50.
4. Bloom, Frank. : The laboratory diagnosis of canine distemper. *North Am. Vet.*, (1957) 38 : 313~315.
5. Breitschwerdt, E. B., Halliwell, W. H. and Folly, C. W. : A hereditary diarrhetic syndrome in the Basenji characterized by malabsorption, protein-losing enteropathy and hypergammaglobulinemia. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, (1980) 16 : 551~560.
6. Breitschwerdt, E. B., Waltman, C. and Hagstad, H. V., et al. : Clinical and epidemiologic characterization of a diarrhetic syndrome in Basenji dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, (1982) 180 : 914~920.
7. Brinton, M. A., Nathanson, N. : Genetic determinants of viral susceptibility. Epidemiologic implications of murine models. *Epidemiol. Rev.*, (1981) 3 : 115~139.
8. Buckner, R. G. : The small intestine. In Catcott E. J., (ed), *Canine Medicine*. Vol. I. American Veterinary Publications, Santa Barbara, CA, (1979) pp 336~351.
9. Burns, M. G. : Intestinal lymphangiectasia in the dog. A case report and review. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, (1982) 18 : 97~105.
10. Burrows, C. F. : Canine hemorrhagic gastroenteritis. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, (1977) 13 : 451~458.
11. Carmichael, L. E., Binn, L. N. : New enteric viruses in the dog. *Adv. Vet. Sci. Comp. Med.*, (1981) 25 : 1~37.
12. Carmichael, L. E., Joubert, J. C., Pollock, R. V. H. : Hemagglutination by canine parvovirus. serologic studies and diagnostic applications. *Am. J. Vet. Res.*, (1980) 41 : 784~





~791.

13. Colin, F. Burrows. : Diarrhea in the dog. Viewpoints in Veterinary Medicine., (1984).
14. Dodds, W. J. : Canine von Willebrand's disease. Vet. Ref. Lab. Newsletter., (1983) 7 : 1~4.
15. Dodds, W. J., Moynihan A.G., Fisher, T.M., et al. : The frequencies of inherited blood and eye diseases as determined by genetic screening programs. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., (1981) 17 : 697~704.
16. Feldman, E.L., Tyrrell, J.B. : Hypoadrenocorticism. Vet. Clin. North Am., (1977) 7 : 555.
17. Gagnon, A.N., Povey, R.C. : A Possible parvovirus associated with an epidemic gastroenteritis of dogs in Canada. Vet. Rec., (1979) 104 : 263~264.
18. Gooding, G.E., Robinson, W.F. : Maternal antibody vaccination and reproductive failure in dogs with parvovirus infection.
19. Hartman, J.D., and Gordon, W.F. : Leukocyte Agglutinating systems. Amer. J. Physiol., (1958) 195 : 487.
20. Jaime, T., Glickman, et al. : Mod. Vet. Pract., (1981) 62 : 872~873.
21. Johnson, R.H., McCandlish, I.A.D., and Wilson J.H.G. : The present status of canine parvovirus. Vet. Q., (1983) 5 : 86~88.
22. Johnson, R.H., Spradbrow, P.B. : Isolation from dogs with severe enteritis of a parvovirus related to feline panleukopenia virus, letter. Aust. Vet. J., (1979) 55 : 151.
23. Jones, Canine and Feline Gastroenterology, (1986) p 175.
24. Kramer, J.M., Meunier, P.C. and Pollock, R.V.H. : Canine parvovirus update. VM. SAC., (1980) 75 : 1541~1555.
25. Lawrence, T., Glickman, et al. : Breed-related risk factors for canine parvovirus enteritis. JVMA., (1985) 187 : 589~594.
26. McCandlish, J.A.P., Thompson, H., Fisher, E.W., et al. : Canine parvovirus infection. In practice, (1981) 3 : 5~14.
27. Meunier, P.C., Glickman, L.T. and Appel, M.J.G., et al. : Canine parvovirus in a commercial kennel : epidemiologic and pathologic findings. Cornell Vet., (1981) 76 : 96~110.
28. Miller, J., Evermann, J. and Ott, R. : Immunofluorescence test for canine coronavirus and parvovirus. Western Veterinarian., (1980) 17~18 : 14~19.
29. Morrison, D.C. and Ulevitch, R.J. : The effects of bacterial endotoxins on host medication systems. A Review. Amer. J. Pathl., (1978) 93 : 526.
30. Osterhaus, ADME. : Viruses and diarrhea in the dog. Voor-

- jaarsdagen, Greep Gemeeshund Van het kleine huisdier. Proc. R. Neth. Vet. Associ., (1979) 2 : 15.
31. Osterhaus, ADME., Van Steenis, G., and De Kreek, P. : Isolation of a virus closely related to feline panleukopenia virus from dogs with diarrhea. Zentrabl Veterinaarmed (B) : In press.
  32. Perman, V. and Stevens, J. B. : Leukocyte Responses in health and disease. Am. Anim. Hosp. Associa. Proc. (1971)
  33. Pollock, R.V.H. : Canine viral enteritis. In Kirk RW. Current Veterinary Therapy 8, WB. Saunders Company, Philadelphia, (1983) pp 1164~1168.
  34. Pollock, R.V.H. : Experimental canine parvovirus infection in dogs. Cornell Vet., (1982) 72 : 103~109.
  35. Pollock, R.V.H., Carmichael, L.E. : Newer knowledge about canine parvovirus, in proceedings. 30th Gaines Vet. Symp. (1981).
  36. Schalm, O.W. : Interpretation of leukocyte responses in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1963).
  37. Thomson, G.W., Gagnon, A.N. : Canine gastroenteritis associated with a parvovirus-like agent, letter. Can. Vet. J., (1978) 19 : 346.
  38. Veterinary Clinical Pathology p 168.
  39. Weisbrode, SE. and Krakowka, S. : Canine Distemper Virus-Associated Hypocalcemia. Amer. J. Vet. Res., (1979) 40 : 147.

## Etiologic Survey on the Acute Diarrhea of Puppies in Seoul

**Hong-Ryul Han, D.V.M., M.S., Ph.D, Hee-Myung Park, D.V.M., Jin-Hee Lee, D.V.M.,**

**Tae-Ho Oh, D.V.M., M.S., Soon-Wuk Jeong, D.V.M., M.S., Ph.D, Sin-Keun Youn\*,**

**D.V.M., Cheol-Man Park\*\*, D.V.M., M.S.**

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

Pet Animal Hospital\* Han-kook Animal Hospital\*\*

### Abstract

In Seoul area, there are so many kennel clubs, veterinary hospital, pet establishment and breeding centers that various problems have occurred. They are crowded pet houses, poor sanitation, stress to puppies, sudden environmental changes to puppies and unvaccination against parvovirus, canine distemper virus, parainfluenza virus, infectious hepatitis caused by Adenovirus type I and Leptospira.

Several studies were made to survey the infectious agents involved in acute diarrhea of puppies in Seoul are, such as history taking, physical examination, complete blood count and serum chemistry, histopathological finding, bacterial isolation and identification, and hemagglutination test in feces and hemagglutination inhibition test in serum against parvovirus, respectively.

The results obtained are summarized as followed.

1. The percent of PCV ( $30.5 \pm 5.6$ ) and concentration of Total protein ( $5.0 \pm 0.8$ ) resulted from statistical analysis are significantly lower than normal values ( $p < 0.05$ ), respectively. In addition, fibrinogen ( $505 \pm 326$ ) was significantly higher than normal value ( $p < 0.001$ ). Band neutrophil ( $22.9 \pm 12.7$ ) showed significant difference ( $p < 0.01$ ). decreased monocyte ( $3.2 \pm 2.1$ ) and eosinophil ( $0.7 \pm 0.8$ ) values appeared statistically significant ( $p < 0.001$ ), lymphocyte ( $16.7 \pm 9$ ), as well.

2. The concentrations of calcium ( $8.0 \pm 2.8$ ), glucose ( $40.1 \pm 31.4$ ), and albumin ( $2.0 \pm 0.39$ ) were lower than normal values ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ), respectively. Also Inorganic phosphate ( $7.1 \pm 2.4$ ), pH

( $p < 7.9 \pm 0.2$ ), and Blood Urea Nitrogen ( $40.4 \pm 37.1$ ) were significantly higher than normal values ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $P < 0.05$ ), respectively.

3. Simple and mixed infections occupied 18% and 82% in the distribution of causes in puppies with acute diarrhea, respectively.

4. As puppies got older, incidence of acute diarrhea caused by *Staphylococcus aureus* was decreased to 13% and infection of canine distemper virus was increased to 53%, but *E coli* and canine parvovirus always showed high frequency of outbreak in the body weight ranged from 350g to 7.8Kg.

5. As showed in table 5, infections of *E. coli* and Canine Parvovirus showed high outbreak regardless of the age which is classified into three stages, 35~50 day, 60 day and 75~day to 1 year, canine distemper virus appeared increased, but in case of *Staphylococcus aureus*, visa versa.

6. In comparison with methods for the laboratory diagnosis against parvovirus, Hemagglutination test showed positive reaction in 25% and mean serum antibody titer measured by Hemagglutination inhibition test showed 2779 ( $n=20$ ). In addition, positive reaction was 90% (18/20).

7. In histopathological studies, enteritic and pneumonic lesions were indicated in 53.7% and 39.5% of samples, respectively.

8. Etiologic diagnosis based on the history taking, clinical signs and histopathological findings in puppies with acute diarrhea and vomiting indicated that 50% of puppies were infected by canine parvovirus and distemper virus.

9. In the parasitological examination made by simple flotation with saturated zinc sulfate, four parasites found were *Isospora canis*, *Toxocara canis*, *Ancylostoma* spp and *Toxoplasma* spp. *Isospora canis* and *Toxocara canis* were more frequently found among those parasites of diarrhoeic causes in puppies ranged from 35 days to 1 year. Their infestation rates were 15% and 13%, respectively.