

Campylobacter 感染症

姜 鎬 祚*

1. 緒 論

*Campylobacter fetus*는 *Vibrio fetus*라고 불려지는 菌으로서 수의학 영역에서는 소 및 양에서 流産의 原因菌으로서 오래 전부터 중요시되어 왔다.

Campylobacter fetus subsp. jejuni(이하 *C. jejuni*)는 Jones 등(1931)이 소의 하리증에서 분리한 것이 처음이며 그 이후 양의 流産胎兒나 건강한 돼지, 양, 산양, 닭, 칠면조, 야조, 설치류 등의 腸內容物에서도 증명되었다.

*C. jejuni*에 의한 사람의 腸炎은 1946년에 Levy가 牛乳를 추정원인식품으로 한 집단발생예를 보고한 것이 처음이며 당시는 *Vibrio jejuni*라고 기록되어 있다.

최근에와서 본균의 亞種인 *C. jejuni*에 의한 腸炎이나 下痢가 세계각지에서 보고되고 있다. 이들에 의한 腸炎發生은 *Salmonella* 및 *Shigella*에 의한 下痢症의 발생빈도와 비슷한 발생을 보이고 또한 집단발생예가 늘어남에 따라 본병은 식품위생상 대단히 중요한 새로운 질병으로 부각되었다.

추정되는 원인식품으로서는 생유, 식육 특히 닭고기가 중요시되고 있다. 이것은 도살과정에서 장내용물을 통해서 오염되는 것으로 추정되며 또 개에 의한 감염이나 水系傳染도 보고되어

있다. 잠복기가 2~10일로서 다른 腸管病原菌에 비하여 길고 추정원인 식품으로부터 본균이 분리되는 경우도 드물기 때문에 감염원을 결정함은 대단히 곤란하다. 그러나 사람에서의 감염은 가축, 닭, 야생조류 등에 의한 것이 확실시되고 있으며 이는 감염 또는 오염된 식품의 섭취에 의해서 감염되는 것으로 알려져 있다.

필자는 이와같은 견지에서 *Campylobacter* 感染症의 病因論, 臨床症狀, 原因菌의 分離方法, 予防 및 治療에 대해서 참고적으로 소개하고자 한다.

2. 原因菌

*Campylobacter*속균은 폭이 0.2~0.8, 길이가 0.5~8.0 μ m 정도로 가늘고 나선상으로 만곡된 Gram음성의 桿菌이나 배양시간이 경과함에 따라 球形으로 변한다. spore를 형성하지 않고 세포의 양단 혹은 1단의 단일편모에 의해서 활발한 운동을 하며 선회운동을 하는 특징을 가지고 있다.

이 균은 산소가 3~15%의 농도인 미호기성 조건하에서 잘 발육하며 생화학적 특성으로는 탄수화물로부터 산을 생성하지 못하며 oxidase 양성이고 nitrate를 환원한다.

Campylobacter 속균은 catalase positive group(*C. fetus* ssp. *fetus*, *C. fetus* ssp. *venerealis*, *C. coli*, *C. jejuni*, *C. laridis*, *C. fa-*

*慶尙大學校 農科大學 獸醫學科

ecalis, *C. kyointestinalis*, aerotolerant *campylobacters*)과 catalase negative group(*C. sputorum* ssp. *sputorum*, *C. sputorum* ssp. *bubulus*, *C. sputorum* ssp. *mucosalis*, *C. concisus*)으로 분류할 수 있다.

*Campylobacter*속군은 사람, 동물 및 조류 등에 偏性細胞寄生性을 나타내며 소와 양의 생식기관에서만 발견되는 *C. sputorum bubulus*와 소의 생식기관에서만 발견되는 *C. fetus venerealis*를 제외하고는 대부분이 동물과 조류의 소화기계통에서 발견된다.

3. 病原性

(1) 사람

C. jejuni group(*C. jejuni*, *C. coli* 및 *C. laridis*)은 사람에서 腸炎의 원인균으로 알려져 있다. 이 질병은 보통 유아에서 많이 발생하고 無症狀 保菌者의 비율이 비교적 높고 發病하면 복통 및 설사를 일으키는 특성이 있다.

*Campylobacter fetus fetus*는 사람의 병소로부터 분리되나 회소하며 분리장소는 혈액, 관절, 심장, 간장, 뇌, 척수 및 流産胎兒 등이다. 이들 환자는 면역결핍증, 암 및 당뇨병과 같은 질병의 발병에 의해서 가끔 위태롭게 될 때가 있다.

(2) 소

*C. fetus venerealis*는 소에서 불임증 및 流産의 원인이 되며 이러한 症狀群은 소의 생식기 비브리오병(bovine venereal vibriosis)으로 알려져 있다.

본병은 숫소의 包皮, 경부 및 암소의 질에서 옮겨지는 생식기 감염증이며 교미시에 전파된다. 이 병원균은 소의 流産胎兒나 生殖器管으로부터 분리된다.

*C. fetus fetus*는 소에서 散發性 流産의 원인이 되며 장관으로부터 임신중인 子宮에 血行性 傳播가 가능하다. *C. jejuni*는 流産된 소의 胎兒로부터 산발적으로 분리되며, *C. jejuni*와 *C. fetus fetus*는 설사병을 일으킨 소로부터 또한 임상적으로 정상적인 소에서도 분리된다.

(3) 양

*C. fetus fetus*와 *C. jejuni*는 양에서 流産의 원인이 되며 또한 腸炎의 원인균으로 알려져 있다.

(4) 돼지

*C. Sputorum mucosalis*는 돼지 腸管腺腫症(porcine intestinal adenomatosis)이라고 불리는 돼지의 腸疾患群과 관련되어 흔히 분리된다. 근년에 와서 *C. hyointestinalis*가 돼지의 腸管腺腫症에서 분리되고 있으나 이들 질병의 병인론은 아직 밝혀지지 않고 있다. aerotolerant *campylobacter*는 정상적인 돼지와 流産된 胎兒에서 분리된다.

(5) 기타 동물

*C. jejuni*는 닭에서 vibrionic hepatitis의 원인이 된다고 한다. *C. jejuni* group의 병원균은 건강한 동물과 조류를 비롯하여 광범한 분포를 나타내고 있으며 특히 개 및 고양이 설사병의 원인이 된다.

최근 mink에서 流産의 발생원인으로 보고되었고, 어린 mink에서 腸炎을 발생한다는 것이 Hunter 및 Prescott(1983)에 의해서 보고되었다.

4. *Campylobacter* 腸炎의 臨床病狀

Campylobacter 腸炎의 중요한 임상증상은 설사, 복통, 권태감, 발열, 구토 및 두통으로서 기타 腸管感染症의 증상과 큰 차이는 없으나 그 증상의 輕重은 환자에 따라서 현저하게 다르다.

Campylobacter 腸炎의 감염부위는 회장이며 일반적으로 복통과 부패취가 있는 下痢를 동반적으로 나타낸다. 분변은 증상의 경과와 더불어 水樣便으로 이행되고 粘液血便을 배출할 때도 있다. 하리는 1일 數回에서, 격렬한 증상을 나타내는 예에서는 수십회의 것도 있다. 어느 경우나 하리변 중에 백혈구의 존재를 인정할 수 있으며 하리를 수일간 계속하다가 점차 軟便에서 固形便으로 회복된다. 가끔 38~40℃의 발열을 수반하며 특히 菌이 혈류중에 들어가서 菌血症을 일으키는 경우는 고열을 나타낸다.

5. 原因菌의 檢査方法

(1) 시료채취

Campylobacter腸炎의 검사는 下痢便을 검사 대상으로 하나 발열이 있는 환자에서는 혈액 배양도 병행하는 것이 좋다. 항생제 투여 이전의 下痢便을 면봉으로 채취하여 검사한다. *C. jejuni*는 쉽게 사멸하기 때문에 채취후 2~3시간 이내에 처리해야 한다.

(2) 현미경 검사

① 직접점경

下痢便의 1백금이를 slide glass에 취하고 cover glass를 덮어서 약확대 및 광학대로 관찰한다. *campylobacter*속균은 만곡된 소간균으로서 활발한 운동을 한다.

② Gram염색

下痢便의 1백금이를 2매의 slide glass 상에 도말하여 자연건조시킨 후 methanol로 고정하여 Gram염색 및 단염색을 한다. *campylobacter*속균은 Gram음성의 만곡된 소간균으로 보인다. 대조염색에서는 safranin용액보다 fuchsin용액이 좋다.

Campylobacter腸炎에서는 下痢便 中에 多形核 白血球를 볼 수 있으며, 이들 세포의 관찰에는 Löffler methylene blue의 단염색이 적당하다.

(3) 배양방법

분리용 선택배지는 skirrow, preston, Butzler, Baser, Campy-BAP배지 등이 이용되고 있다. 어느 것이나 5% O₂, 10% CO₂ 및 85% N₂를 포함한 환경조건에서 배양하는 것이 좋다. 변법으로서 catalyst를 제거한 Gas pak system (BBL) 이나 candle jar를 대용하기도 한다.

Campylobacter spp. 는 37°C에서 발육하나 *C. jejuni* group의 최적발육온도는 42°C이다. 고형 배지에서 배양할 때 *C. jejuni*는 42°C에서 24시간 후에 명확한 집락을 관찰할 수 있으나 37°C에서는 48시간을 필요로 하고 *C. fetus*는 72시간을 요한다. Skirrow배지는 42°C배양이 적당하고, Butzler배지는 37°C배양에서 양호한 발육

을 나타내며 또한 강한 선택력을 나타낸다. 배양시에 배지표면을 건조시키지 않으면 확산된 집락을 만들게 되므로 jar내에 silica gel을 비치하는 것이 좋다.

이 밖에 본균은 혈액배지, thioglycollate배지, brucella배지, brain heart infusion배지를 사용하여 微好氣性 條件에서 배양하면 비교적 양호한 발육을 나타낸다.

(4) 同 定

① 形態 및 生化學的 特性

분리배지상에 발육한 집락에 대해서 형태, Gram염색성, 운동성, oxidase 및 catalase시험을 실시한다.

*C. jejuni*는 skirrow배지 또는 혈액한천 배지에 심어서 42°C에서 48시간 배양할 때 乳白色 내지 灰白色의 비교적 적은 집락(직경 1.5~2.0mm)을 형성하며 발육이 밀집한 부위에서는 배지가 약간 적색을 띤다. Candida나 Gram 陽性桿菌의 발육을 보는 경우가 있으나 이들 집락은 白色으로서 혼탁되어 있어 *Campylobacter* 속균의 집락과는 쉽게 구별된다. 다음 의심스러운 집락에 대해서 nitrate환원, 25°C 및 42°C에서의 발육, 1% glycerin을 가한 배지상의 발육 및 H₂S시험을 실시한다. 본 균은 25°C에서는 발육하지 않고 42°C에서 brucella broth의 표면에만 微好氣性菌 특유의 발육을 나타낸다. 또 TSI(Triple Sugar Iron agar) 배지에서는 전혀 발육하지 않으므로 타균과 쉽게 감별된다.

② Biotyping

*Campylobacter*속균의 生物型은 Cowan(1974)의 표준시험법에 의한 운동성, catalase, oxidase, H₂S 및 nitrite환원시험을 실시한다.

Mueller-Hinton broth 5 ml에 독립된 집락을 접종하여 37°C에서 5시간 진탕배양한 다음 각 시험용배지에 pasteur pipette를 사용하며 2방울씩 접종한다. 이렇게 접종한 배지는 37°C 微好氣性狀態에서 배양하고 각 시험의 판정은 48, 72 및 120시간 후에 실시한다. *Campylobacter* 속균의 生物型은 *C. fetus* species, *C. coli* je-

juni group 및 *C. sputorum* species로 나눈다.

③ Serotyping

C. jejuni 및 *C. coli*의 혈청형별법에는 Lior, Rogol 등에 의해서 개발된 slid agglutination법과 Penner 등에 의한 passive haemagglutination법이 확립되어 있다.

C. jejuni group(*C. jejuni*, *C. coli* 및 *C. lariidis*)은 耐熱性抗原(heat-stable antigen)을 기초로 하여 60 serogroup으로 나누고, 易熱性抗原(heat labile antigen)으로 54 serogroup을 나누고 있다. 또한 *C. fetus*는 耐熱性抗原을 기초로 하여 A와 B의 2 serogroup으로 나눈다(Morgan 1959).

Serotype A는 *C. fetus venerealis*와 일부의 *C. fetus fetus*株를 포함하며, serotype B는 남은 *C. fetus fetus*株이다.

④ 기타 시험법

기타 *campylobacter*속군의 분리를 위한 시험으로서 DNA관계연구, DNA가수분해, protein의 분석, 대사산물의 분석, enzyme연구 및 bacteriophage 등이 이용되고 있다.

6. 予防 및 治療

Campylobacter腸炎患者는 집단발생예에서는 모든 연령층에 분포하나 散發的인 발생예에서는 성인보다 소아에 발생율이 높다. 또한 campylobacter의 感染源은 본 군에 의해서 오염된 물이나 식품이라고 생각되나 이는 닭, 개, 고양이, 소, 돼지 등에 널리 존재한다. Richardson 및 Koornhof(1979)의 보고에 의하면 닭의 분변에서 86.7%, 개의 분변에 36.4%, 소의 腸内容에 13.3%를 나타내고 있다. 또 개 및 고양이등 애완동물의 하리와 사람의 campylobacter腸炎 결과는 밀접한 관계가 있다는 것이 Wheeler 및 Borchers(1961)에 의해서 지적된 바 있다. 따라서 본 병의 예방은 무엇보다 感染源과의 접촉을 피하고 이들로부터 오염된 식품을 섭취하지 않도록 철저한 위생관리를 해야할 것이다.

*C. jejuni*는 erythromycin, tetracycline, ch-

loramphenicol, gentamicin에 감수성이 높고, ampicillin 및 lincomycin에는 일부내성을 또 cephalosporin계 약제에 대해서 내성을 나타낸다. 따라서 campylobacter腸炎의 치료에는 erythromycin이나 tetracycline이 유효하며, 菌血症患者에는 gentamycine이 사용된다.

参 考 文 献

1. Blaser, M., Cravens, J., Powers, B. W. and Wang, W. L. : Campylobacter enteritis associated with canine infection, Lancet ii, (1978) pp. 979-981.
2. Blaser, M., Berkowitz, L. D., La Force, F. M., Cravens, J., Reller, L. B. and Wang, W. L. : Campylobacter enteritis: Clinical and epidemiological features, Annals of internal Medicine, (1979) 91 : 179-185.
3. Blaser, M. J. : *Campylobacter jejuni* and food, Food Technol. (1982) 36 : 89.
4. Bokkenheuser, V. D., Richardson, N. J., Bryner, J. H., Roux, D. J., Schotte, A. B., Koornhof, H. J., Freeman, I. and Hartman, E. : Detection of enteric Campylobacteriosis in children, J. Clin. Microbiol., (1979) 9 : 227.
5. Bolton, F. J. and Robertson, L. : A selective medium for isolating *C. jejuni coli*, J. of clinical pathology, (1982) 35 : 462-467.
6. Butzler, J. P. and Skirrow, M. B. : Campylobacter enteritis, clinics in Gastroenterology (1979) 8 : 737-765.
7. Butzler, J. P. : Isolation of *Campylobacter jejuni* from human feces, Campylobacter infection in man and animals, CRC press, Inc. Boca Raton, Florida. (1984) pp. 39-50.
8. Christopher, F. M., Smith, G. C. and Vanderzant, C. : Examination of poultry giblets, raw milk and meat for *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*, J. Food protection, (1982) 45 : 260.
9. Demol, P. and Bosmans, E. : Campylobacter enteritis in central Africa, Lancet. (1978) 1 : 604.
10. Gebhart, C. J., Ward, G. E., Chang, K. and Kurtz, H. J. : *Campylobacter hydontestinalis* (new species) isolated from swine with lesions of proliferative ileitis, American J. of Vet. Res. (1983) 44 : 361-367.
11. Hunter, B. D. and Prescott J. F. : Natural and experimental Campylobacter diarrhea in mink (Abstract) in Campylobacter II ed. Pearson, A. D., Skirrow, M. B., Davies, J. R. and Jones, D. M. (1983) pp. 125-126 L. London : Public Health Laboratory Service.
12. Jones, F. S., Orcutt, M. and Little, R. B. : *Vibrios (vibrio jejuni n. sp.)* associated calves, J. Exp. Med. (1931) 53 : 853.
13. Lander, K. P. and Gill, K. P. W. : Campylobacters.

- Isolation and Identification of Micro-organisms of Medical and Veterinary Importance. (1985) pp.123-142.
14. Lander, K. P. : New technique for collection of vaginal mucus from cattle, Vet. Record. (1983) 112 : 570.
 15. Lawson, G. U. K. and Rowland, A. C. : Intestinal adenomatosis in the pig. A bacteriological study. Research in veterinary science. (1974) 17 : 331-336.
 16. Lawson, G. H. K., Leaver, J. L., Pettigrew, G. W. and Rowland, A. C. : Some features of *Campylobacter sputorum* subsp. *mucosalis* subsp. nov., nom. rev. and their taxonomic significance, International J. of systematic bacteriology. (1981) 31 : 385-391.
 17. Levy, A. J. : A gastroenteritis outbreak probably due to a bovine strain of *vibrio*. Yele J. Biol. Med. (1946) 18 : 243.
 18. Loesche, W. J., Gibbone, R. J. and Socransky, S. S. : Biochemical characteristics of *vibrio sputorum* and relationships to *vibrio bubulus* and *vibrio fetus*, J. of bacteriology. (1965) 89 : 1109-1116.
 19. Mathey, W. J. and Rissberger, A. C. : A turkey sinus vibrio compared with the avian hepatitis vibrio, poultry Sci. (1964) 43 : 1339.
 20. Mehlman, I. J. and Romero, A. : Improved growth medium for *Campylobacter* species. Applied and Environmental Microbiology (1982) 43 : 615 : 618.
 21. Neill, S. D., Ellis, W. A. and Obren, J. J. : Designation of aerotolerant *campylobacter* like organisms from porcine and bovine abortion to the genus *campylobacter* Research in veterinary record (1979) 27 : 180-186.
 22. Prescott, J. F. and Bruin-Mosch, C. W. : Carriage of *campylobacter jejuni* in healthy and diarrhetic animals, Am. J. Vet. Rec., (1985) 42 : 164.
 23. Public health Laboratory Service, UK. : *Campylobacter* infection, 1977-80. Br. Med. J. (1982) 282 : 1484.
 24. Skirrow, M. B. and Benjamin, J. : "1001" *campylobacters*, cultural characteristics of intestinal *campylobacters* from man and animals, Manual of Determinative bacteriology 8th edn, ed. Buchanan, R. E. Gibbons, N. E. (1974), pp. 207-211, Baltimore, Maryland, Maryland Williams and Wilkins.
 25. Smbert, R. M. : The genus *campylobacter*, Annual Review of Microbiology. (1978) 32 : 673-709.
 26. Skirrow, M. B. : *Campylobacter* enteritis: a "new" disease, Brit. J. (1977) 2 : 9.
 27. Wheeler, W. E. and Borchers, J. : Vibrionic infection in infant, Amer. J. Dis. Child. (1961) 101 : 60.

■ 近刊獸醫學文獻紹介

○미성숙 소肺虫에 대한 ivermectin과 levamisole의 치료효과

Efficacy of ivermectin and levamisole against immature *Dictyocaulus viviparus* in cattle.

Pouplard, L., Lekeux, P. and Detry, M.

Veterinary Record, 1986, Vol. 118, May, 557-559.

레바미졸은 소의 기생충성 기관지염 치료에 가장 효과가 있는 것으로 생각되었다. 그러나 1980년대에 와서는 ivermectin이 未成熟 또는 成熟한 *D. viviparus*에 치료효과가 높다는 보고가 많이 있었다. 본 시험에서는 분변내의 幼虫의 數, 屠殺剖檢後의 成虫의 數와 감염된 소의 肺機能 상태와 가스交換置에 대해 레바미졸과 ivermectin이 미치는 효과에 대해 연구하였다. 약 3개월령된 18두의 소에 체중 kg당 30개의 비율로 *Dictyocaulus viviparus*로 각각 감염시켰다. 그후 7일째에 6두씩 3군으로 나누고

제 1군은 對照群으로 하고 제 2군에는 레바미졸을 체중 kg당 10mg씩 투여하였고, 제 3군은 ivermectin을 체중 kg당 200μg씩 투여한 후, 두 약제의 구충효과를 임상적, 기능적, 기생충학 및 병리학적 요인들의 변화에 대해 비교 연구하였다. 그 결과 未成熟 *D. viviparus*에 대해 ivermectin을 1회 치료량으로 투여했을 때 레바미졸을 추천량의 2배 투여했을 때보다 더욱 구충효과가 높았다. 이와 같은 구충효과의 차이점은 ivermectin이 레바미졸보다 작용시간이 길기 때문이라고 생각했다.