

反芻獸의 胃腸線虫類 治療

李 宰 求 *

反芻獸의 消化管内 寄生虫의 大部分은 線虫類의 円虫目(Strongyloidea)에 속하며 全世界에서 채집된 線虫의 數는 稀有한 種類를 포함하여 數10種에 이르며 우리나라에서 發見된 種類도 Table 1에 表示한 바와 같이 무려 22種類에 달한다.

胃腸線虫類에 의하여 發現하는 病原性은 매우 다채롭다. 즉 *Ostertagia* spp.는 第四胃腺의 形態 및 機能的 破壞를 한다. 捻轉胃虫과 소 捻轉胃虫에 의한 처음 病害는 第四胃粘膜의 創傷으로 인한 高度의 出血이다. *Trichostrongylus* spp.와 *Nematodirus* spp.의 감염은 絨毛 萎縮의 原因이 되고 大腸에 기생하는 *Oesophagostomum* spp.와 大鉤腸線虫의 成虫은 潰瘍과 出血의 原因이 된다.

소에 기생하는 많은 消化管内 線虫類는 양, 산양의 것과 共通되는 종류가 많은 特徵이 있으며, 이들 寄生虫에 의하여 일어나는 寄生性 胃腸炎(Parasitic Gastroenteritis)의 臨床症狀도 유사하지만 소에서는 致命的 經過를 취할 정도의 高度로 감염된 症例는 적다. 感染成畜의 대부분은 임상증상이 나타나지 않을 정도의 感染 즉 亞臨床型感染(Subclinical infection)으로 그 치지만 발육이 왕성한 시기에 있는 仔畜에 病害가 加해지면 다른 疾病 특히 住血原虫이 混合 感染되었을 때는 病勢를 악화시키는 要因의 하

* 전북대학교 수의기생충학교실

나로서 중요하다.

胃腸線虫類가 家畜의 生産에 직접적으로 미치는 영향은 매우 크다. 즉 食欲감퇴, 사료섭취량 감소, 血液과 蛋白質의 胃腸管内에의 損失, 蛋白質 代謝異常, 鑛物質값의 低下, 腸內酵素의 活性低下, 下痢 등은 모두 家畜의 增体率, 羊毛 成長, 牛乳生産을 低下시키는 原因으로 된다.

歐美諸國의 젓소에 驅虫劑를 투여하여 産乳量을 증가시켰을 뿐만 아니라 泌乳牛에 消化管内 線虫類를 人工感染시켜 泌乳量을 명확하게 저하시켰다는 報告를 흔히 접할 수 있다.

한편 日本의 北海道地域의 個人牧場에서 실시한 野外試驗에서 分娩後 2日以内に 71마리의 젓소 한마리當45g의 티아벤다졸(Thiabendazole)을 투여한 다음 305日間에 걸친 1頭當 平均 泌乳量은 6,563.6kg로서 投藥前 305日間의 泌乳量 6,080.6kg에 비하여 무려 483.0kg가 증가하였다고 하며, 藥品을 투여하지 않은 71마리의 對照群에 있어서는 投藥群의 투약전 305日間에 해당되는 기간의 泌乳量이 6,491.5kg이었던 것이 투약후 305日間에 해당되는 기간에는 6,565.2kg로서 1頭當 平均 73.7kg 밖에 차이가 없었다고 한다. 그러므로 投藥群의 平均增加量 483.3kg에서 對照群의 平均增加量 73.7kg를 빼면 409.3kg가 正味 1頭當 平均 增加量이 되는 셈이다.

이와같이 反芻獸의 消化管内 線虫類는 家畜의 生産性을 심히 감소시키는 데도 불구하고 우

Table. 1. 우리나라 反芻獸의 消化管内에 寄生하는 線虫類

學名	國語名	羊	山羊	소
※ 第四胃				
<i>Haemonchus contortus</i>	捻轉胃虫	○	●	
<i>Mecistocirrus digitatus</i>	소捻轉胃虫			○
<i>Ostertagia ostertagi</i>	오스테르타그胃虫		○	○
<i>Ostertagia circumcincta</i>		○		
<i>Trichostrongylus axei</i>		○		
※ 小腸				
<i>Neoascaris vitulorum</i>	소蛔虫			△
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	蛇狀毛樣線虫		●	
<i>Trichostrongylus vitrimus</i>	透明毛樣線虫	○		
<i>Cooperia</i> spp.			○	○
<i>Nematodirus filicollis</i>	細頸毛樣線虫	○		
<i>Nematodirus spathiger</i>		○		
<i>Bunostomum trionocephalus</i>	羊鉤虫	○	○	
<i>Bunostomum phlebotomum</i>	소鉤虫			○
<i>Strongyloides papillosus</i>	乳頭桿虫	○	●	○
<i>Capillaria bovis</i>	소카필라리아			△
※ 大腸				
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	소腸結節虫			○
<i>Oesophagostomum venulosum</i>	山羊腸結節虫		●	
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	컬럼비아腸結節虫	○	●	
<i>Trichuris ovis</i>	羊鞭虫		○	○
<i>Trichuris discolor</i>	소鞭虫			△
<i>Chabertia ovina</i>	大口腸線虫	○	○	
<i>Skrjabinema ovis</i>			○	

● : 感染率 >50% ○ : 感染率 1-50% △ : 感染率 <1%

리나라에서는 일반적으로 특수한 경우를 除外하고는 거의 被害가 없는 것으로 생각하고 있다. 그러므로 反芻獸의 消化管内 線虫類를 驅除하여 家畜의 生産性을 극도로 提高하기 위한 一環으로 消化管内 線虫類의 驅虫劑에 대하여 記述하고자 한다.

I. 反芻獸의 内部寄生虫에 適用하는 驅虫劑

英國의 Vivash-Jones Consultants Ltd.의 조사에 의하면 全世界의 寄生虫 驅除劑의 年間使用量은 10億弗에 이르며 그 중에서 内部寄生虫 驅除劑가 58%, 外部寄生虫 驅除劑가 42%를 차

지한다고 한다. 全体 動物藥品 중에서는 約 15%를 차지하며, 家畜 특히 소나 양을 防목하고 있는 나라에서는 寄生虫 驅除劑가 극히 중요하며 全体 動物藥品의 50%에 가까운 비중을 차지하고 있는 나라도 있다고 한다.

우리나라의 1983年度 動物藥品의 總生産實績은 486.7억원에 이르며 그 중에서 驅虫劑가 차지하는 비율은 13.3%에 지나지 않는다. 앞으로 動物의 生産性을 提高하기 위하여 驅虫劑의 使用를 적극 권장하여야 할 것이다.

内部寄生虫 驅除劑의 研究開發은 英國의 Wellcome, 美國의 Cyanamid와 Merck, 獨逸의 Bayer가 主体가 되어 遂行하고 있으며, 우리나라

에 導入된 驅蟲劑 중에서 거의가 이들 會社에서 開發된 것이다.

先進國에서는 驅蟲劑의 持續性製劑의 開發이 한창이며 한번 投與로 한 放牧期間에 걸쳐 驅蟲이 가능하여 生産性を 높이는 技術이 一般化되고 있다. 寄生蟲 驅蟲劑 使用量은 10年 後에는 現在의 2倍인 約 20億弗로 보고 있다.

驅蟲劑는 化學構造의 類似性, 作用特徵, 驅蟲範圍 등에 따라 몇個의 群으로 나눌 수 있다. 우선 驅蟲範圍(spectrum)가 넓은 驅蟲劑는 化學構造의 類似性에 의하여 벤즈이미다졸類(Benzimidazoles), 이미다조티아졸類(Isodazothiazoles) 및 아보멕틴類(Avermectins)의 3群으로 나눌 수 있다. 다음 驅蟲範圍가 좁은 驅蟲劑도 역시 化學構造에 의하여 아닐리드類(Anilides), 置換페놀類, 有機磷劑, 塩化炭水化合物類, 피페라진類(Piperazine)로 나눌 수 있다. 그 밖에 驅蟲劑로서는 化學構造가 다른 것과의 類似性이 없는 것으로서 주로 條虫類에 效果가 있는 아레콜린(Areoline), 부나미딘(Bunamidine), 프라지콰넬(Praziquantel)이 있다.

가. 벤즈이미다졸類

現在 널리 사용되고 있는 驅蟲劑의 大部分이 이 群에 속한다. 이 群중에서 가장 먼저 開發된 것은 티아벤다졸(Thiabendazole, 1961年)이며, 파벤다졸(Parbendazole, 1967年), 캄벤다졸(Cambendazole, 1970年), 메벤다졸(Mebendazole, 1971年), 옥시벤다졸(Oxybendazole, 1973年), 펜벤조졸(Fenbendazole, 1976年)로 이어진다. 宿主体内에서 벤즈이미다졸로 環化되는 웨반텔(Febantel)과 티오판에이트(Thiophanate)도 이 群에 속한다.

이 群의 驅蟲劑는 소, 양, 산양, 돼지, 말의 胃 및 腸에 기생하는 寄生蟲의 거의 모든 種類에 效果가 있으며 最近에 開發된 벤즈이미다졸類는 肺虫, 條虫, 肝蛭에도 有效한 것이 있다. 이 群의 驅蟲劑는 經口的으로만 投與할 수 있기 때문에 強制經口投與用, Paste, 또는 飼料添加用으로서 市販되고 있다.

나. 이미다조티아졸類

이 群에는 3種의 驅蟲劑 즉 레바미졸(Levamisole), 모란텔(Morantel), 피란텔(Pyrantel)이 있다. 레바미졸은 소, 양, 돼지의 胃腸線虫類의 寄生蟲과 肺虫에 高度의 驅蟲效果가 있다. 投與方法은 일반적으로 經口投與 또는 皮下注射이지만 소에서는 背部에 塗布하는 外用劑도 市販되고 있다.

모란텔도 레바미졸과 비슷한 效果가 있지만 肺虫에는 그다지 効力이 있지않다. 모란텔은 한번 投與하면 長期間에 걸쳐 서서히 放出하는 徐放性製劑로서 소에 사용할 수 있게 市販되고 있다. 피란텔은 말의 内部寄生蟲 驅蟲에는 有效하지만 經口用 및 Paste로서만 市販되고 있다.

다. 아보멕틴類

微生物의 醱酵에 의하여 얻어진 이 類에는 이보멕틴(Ivermectin) 등과 같은 많은 類似化合物이 있다. 소, 양, 돼지의 胃腸寄生蟲, 肺虫 뿐만 아니라 많은 種類의 外部寄生蟲, 쇠파리, 이, 疥癬虫, 말파리구더기에도 效果가 있다. 소에는 注射劑, 양에는 強制經口投與劑가 生産되고 있으며, 우리나라 中央케미칼에서 이보멕(Ivomec)이란 商品名으로 市販하고 있다.

라. 아닐리드類 및 置換페놀類

이 群의 驅蟲劑는 거의가 소와 양의 肝蛭驅蟲劑로서 사용되고 있으며 胃腸内の 吸血性 寄生蟲에는 效果가 있는 것과 없는 것이 있다. 이를테면 12週齡의 肝蛭成虫에 대해서 옥시클로자니드(Oxyclozanide), 라폭사니드(Rafoxanide), 니트로신일(Nitroxnil), 브로티아니드(Brotianide) 등이 매우 有效하다. 이 4種의 驅蟲劑의 肝蛭幼若虫에 대한 效果는 6週齡에서 옥시클로자니드가 가장 낮으며, 나머지 3種은 效果的이다. 이 群에 속하는 디암펜에티드(Diamphenethide)는 肝蛭의 成虫보다도 1~6週齡의 幼若虫에 대한 效果가 강하다.

니클로사마이드(Niclosamide)와 니트로스칸에이트(Nitroscanate)의 2種의 藥品은 肝蛭에 대한 效果는 전혀 없으며 前者는 소, 양, 개의

條虫 驅除劑로서 市販되고 있다. 後者는 이 群 중에서 驅虫範圍가 가장 넓지만 양 등에 毒性이 강하기 때문에 現在에는 개의 條虫 驅虫劑로만 사용하고 있다.

마. 有機燐劑

이 群의 驅虫劑로서 디클로로보스(Dichlorvos), 할로키손(Haloxon)이 있으며 주로 말의 胃腸線虫類, 말파리구더기의 驅虫에 사용된다. 디클로로보스를 함유하는 製劑는 돼지의 胃腸寄生虫 驅除에도 사용하고 있다. 이 2種의 藥品은 모두 經口用으로서 Paste 또는 小型 Pellet가 利用되고 있다.

바. 塩化炭水化合物類

四塩化炭素, 헥사클로로펜(Hexachlorophene), 六塩化에탄 등이 있으며 옛날부터 소의 肝蛭驅虫劑로서 사용해 왔지만 새로운 肝蛭 驅虫劑가 開發된 현재에는 必要性이 거의 없게 되었다.

사. 피페라진類

디에틸카바마진(Diethylcarbamazine)만 이 소와 양의 肺虫驅除에 사용되고 있지만 効果의 發現이 늦기 때문에 지금은 最近에 開發된 벤즈이미다졸類, 레바미졸, 이보멕틴 등으로 대처하고 있다. 피페라진은 蛔虫에 有效하기 때문에 개, 돼지, 말의 蛔虫驅除劑로서 사용하고 있다.

II. 胃腸線虫類의 驅虫療法

가. 벤즈이미다졸類

티아벤다졸(Thiabendazole) : 安全性이 높기 때문에 넓은 범위의 用量을 經口投與한다. 1回 用量으로서 羊에 kg當 44mg, 소에 kg當 66mg의 비율로 투여한다. 소의 重感染例은 kg當 110mg을 권장하고 있다. 이 藥品은 胃腸線虫類의 成虫에는 高度, 未成熟虫에도 어느 程度의 效果가 있다. *Nematodirus* spp., *Strongyloides* spp. 및 *Bunostomum* spp.의 成虫과 未成熟虫에는 中等度の 效果밖에 없다. 양새끼의 *Nematodirus* spp.에는 kg當 88mg이 추천되고 있다.

파벤다졸(Parbendazole) : 藥用量을 增加

시킬 수록 効力도 좋아지지만 *Nematodirus* spp.와 *Bunostomum* spp.에는 中等度の 效果가 있다. 反芻獸의 그 밖에 胃腸線虫類 治療에는 高度의 効力이 있다.

캠벤다졸(Cambendazole) : *Bunostomum* spp.와 絛蟲아장결질충에는 效果가 적지만 반추수의 그 밖에 胃腸線虫類에는 고도의 効力이 있다. 이 藥品은 條虫類인 *Moniezia* spp.에도 效果가 있으며, 肺虫인 *Dictyocaulus* spp.에는 약간의 効力이 있다.

메벤다졸(Mebendazole) : kg當 15mg을 투여하여 반추수의 胃腸線虫類의 未成熟 및 成虫을 驅除하려고 試圖하고 있다. 이 藥品은 *Moniezia* spp. 및 *Dictyocaulus* spp. 치료에도 역시 效果가 있다.

펜벤다졸(Fenbendazole) : 소 kg當 7.5mg 比率, 양과 산양 kg當 5mg 比率로 투여하면 胃腸線虫類의 成虫과 未成熟虫 治療에 고도의 効力이 있다. 이 藥品은 殺卵性도 지니고 있어 治療할 때 腸内に 있는 虫卵도 죽인다. 肺虫, *Moniezia* spp. 및 많은 用量을 투여하면 肝蛭과 槍形吸虫에도 効力이 있으므로 驅虫範圍가 넓다.

옥스펜다졸(Oxfendazole) : kg當 4.5~5mg을 투여하며 구충범위가 넓고 高度의 効力이 있는 藥品이다. 胃腸線虫類의 未成熟 및 成虫, *Dictyocaulus* spp. 및 *Moniezia* spp.에 殺卵效果가 있다. 肝蛭에는 많은 用量을 투여하여야 效力이 있다.

알벤다졸(Albendazole) : 羊 kg當 5mg, 소 kg當 7.5mg을 투여하면 胃腸線虫類, *Moniezia* 및 *Dictyocaulus* spp. 治療에 고도로 有效하다. 羊 kg當 7.5mg, 소 kg當 15mg은 肝蛭을 치료하기 위하여 권장되고 있다. 驅虫作用은 殺卵性이다.

헤반텔(Febantel) : 이 藥品은 生体内에서 Benzimidazole methylcarbamate로 變形된다. kg當 5~7.5mg에서 胃腸線虫類의 成熟 및 未成熟虫에 效果가 있으며, 肺虫인 *Dictyocaulus* spp.에도 역시 影響을 미친다.

티오판에이트(Thiophanate) : 이 약품은 生体内에서 Benzimidazole ethylcarbamate로 環化된다. 위장선충류에 대하여 驅虫範圍가 넓으며 kg當 50~100mg을 투여하면 *Dictyocaulus* spp. 에도 다소 효과적이다. kg當 1~10mg의 낮은 용량을 매일 투여하면 寄生虫數와 産卵數가 감소되며 殺卵性도 있다.

나. 有機磷劑

할로키손(Haloxon) : 소, 羊 및 山羊의 胃腸線虫類를 치료하기 위하여 kg當 37~64mg을 經口投與한다. 毒性이 낮지만 晩發性 神經毒性이 때때로 보고된 바 있다.

크루폼에이트(Crufomate) : 소 kg當 16~35mg, 羊 kg當 40~90mg을 투여하면 *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* 및 *Cooperia* spp. 에 효과가 있다.

코움아포오스(Coumaphos) : 每日 kg當 2mg의 비율로 6日間 飼料에 혼합하여 투여한다. *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* 및 *Cooperia* spp. 의 成虫에 효과가 있다.

다. 레바미졸

레바미졸(Levamisole)을 kg當 7.5mg 比率로 투여하면 胃腸線虫類의 成熟 및 未成熟虫과 肺虫에 고도로 효과가 있다. 이 약품은 물약으로나 飼料에 혼합하거나 皮下로 투여할 수 있다. 羊 특히 山羊에 대한 皮下注射의 安全範圍는 크지 않다. 過剩投與하면 특히 山羊에서 콜린作動性 神經毒症狀이 나타난다.

實驗的으로 *Clostridium* 백신을 결합시킨 레바미졸은 羊에 있어서 백신에 대한 抗体應答을 強化시키며 驅虫效果도 역시 유지하게 된다.

라. 타르타르酸모란텔

타르타르酸모란텔(Morantel tartrate)을 소와 羊에 kg當 10mg씩 투여하면 *Nematodirus battus*를 포함하는 위장선충류의 成虫과 未成熟虫에 대하여 高度의 効力이 있다. 每日 kg當 1.5mg 比率로 飼料에 混合하여 낮은 水準으로 투여하면 역시 EPG와 剖檢後의 寄生虫數를 감소시킨다. 實驗的으로 放牧시키는 소에 이 약품

을 처음 2.5個月間 豫防目的으로 투여한 바 草地의 仔虫數를 85%까지 감소시켰다고 한다. 최근에 이르러 3個月間에 걸쳐 이 藥品의 一定한 量이 放出되게 創案된 큰 丸藥이 開發되었다. 이 丸藥을 이른 봄에 송아지에 투여하면 78%까지 毛樣線虫의 産卵을 감소시키므로 草地의 仔虫汚染 피이크를 77%까지 감소시킨다고 한다. 이 丸藥을 使用해서 放牧期間에 감염된 寄生虫數를 77%까지 감소시키므로서 平均 2kg가 増體되었다는 報告도 있다. 放牧시키고 있는 泌乳중인 젖소에 이 환약을 투여하여 牛乳生産, 乳脂肪 및 蛋白質 含量이 對照群에 비하여 고도의 有意性 있는 改善이 있었다고 한다.

마. 페노티아진

微粉化페노티아진(Phenothiazine)을 소에 kg當 220~440mg(最高藥用量 40~80g), 羊에 kg當 600mg까지 투여하면 胃腸線虫類의 成虫에 좋은 효과가 있다. 豫防目的으로 소에 每日 2g씩 투여하면 線虫類의 암컷의 産卵力과 虫卵의 孵化力도 低下시킨다. 이 약품을 砒酸납, 黃酸銅, 黃酸니코틴 등과 여러 비율로 혼합하여 아직까지 世界 여러 地域에서 胃腸線虫類의 管理를 위하여 使用하고 있다.

바. 아보멕틴類

이러테면, 이보멕틴(Ivermectin)과 같은 아보멕틴類(Avermectins)는 새로운 藥品으로서 驅虫範圍가 넓으며 昆虫, 진드기, 응애까지 驅除할 수 있다. 이 약품은 *Streptomyces avermitilis*에 의하여 생산된 醱酵産物이다. kg當 50~200 μ g을 투여하면 反芻獸의 成熟 및 未成熟虫에 매우 우수한 효과가 있다. 소에 100 μ g 비율의 經口投與, 100~200 μ g 비율의 皮下注射는 보통 위장선충류의 모든 成虫과 發育停止 仔虫을 驅除하였다고 英國에서 보고된 바 있다.

사. 驅虫範圍가 좁은 驅虫劑

나프탈오포오스(Napthalophos)는 捻轉胃虫과 蛇狀毛樣線虫에 효과가 있는 有機磷劑이며 kg當 17~47mg을 投與한다.

살리실아닐리드(Salicylanilides)와 置換페놀類도 笁전위층에 効力이 있다. 즉 디소페놀(D-isophenol)을 kg當 7.5mg, 클로산탈(Closantel)을 kg當 5mg 投與하면 笁전위층의 成虫 및 未成熟虫에 고도의 効果가 있다. 특히 後者는 吸虫類와 節足動物에 대한 効果도 있다.

III. 發育停止仔虫의 驅虫療法

發育初期의 線虫類가 그 發育이 停止되는 現象을 一般적으로 仔虫의 發育停止라고 말하며, 家畜에 있어서 많은 胃腸線虫類가 宿主体內에서 이러한 現象이 일어난다. 이 現象은 反芻獸의 小肺虫(*Dictyocaulus viviparus*)과 糸狀肺虫(*D. filaria*), 사람의 두비니鉤虫(*Ancylostoma duodenale*) 및 그 밖에 여러 線虫類에서도 역시 일어난다.

오스테르타그胃虫의 發育停止仔虫을 박멸하기 위한 驅虫劑는 最近까지는 없었다. 그러나 1976년에 이르러 Duncan 등은 헨벤다졸을 kg當 7.5mg 비율로 한번 투여하면 소의 오스테르타그胃虫의 第四期發育停止仔虫에 고도의 効力이 있다는 것을 증명하였다. 알벤다졸(kg當 7.5mg), 옥스헨다졸(kg當 5mg), 이보멕틴(kg當 100~200 μ g) 및 티오판에이트(kg當 100-200mg)와 같은 그밖에 驅虫劑도 効果가 있다. 이러한 驅虫劑는 소와 洋에 있어서 *Ostertagia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus* spp. 및 그밖에 종류의 發育停止仔虫에 대한 고도의 効力이 있다는 사실이 역시 증명되었다.

그러나 不幸하게도 많이 試笁된 研究에서 여러가지 다른 結果가 나왔다. 즉 이러한 治療方法은 아직까지 이 仔虫을 管理하는데 있어서 充分하고도 確實한 方法이라고는 단정할 수 없게 되었다. 많은 假說이 發表되었지만 이러한 結果의 차이를 아직까지는 설명할 수 없다. Michel (1967)은 發育停止仔虫은 新陳代謝가 저하되므로 驅虫劑의 攝取가 감소되어 구충제의 笁향에 대한 感受性이 없어진다고 생각하였다.

그러나 Prichard(1978) 등은 오스테르타그胃

虫의 成虫과 發育停止仔虫에 C¹⁴를 標識한 티아벤다졸을 사용하여 비슷한 合議點을 증명하였다. 發育停止 程度의 차이 즉 新陳代謝率의 水準이 중요하며 이는 여러가지 要因의 變化에 좌우된다. 이들 要因에는 仔虫의 發育停止期間, 季節과 仔虫에 미치는 宿主要因과의 相互作用 및 周圍環境과 宿主에서 誘發되는 仔虫의 病因作用 등이 있다. 이 仔虫은 역시 新陳代謝 活動을 周期的으로 한다. 그러나 驅虫劑의 効力은 1年중 다른 時期인 11月과 1月에 同一하다. 한 集團의 動物個體사이에 있어서의 差異는 宿主要因이 중요한 役割을 한다고 생각한다. 이는 食道溝를 閉塞시켜 驅虫劑를 節四胃에 직접 이르게 하여 결국 効力을 감소시키므로서 설명할 수 있다. 그러나 Kelly(1977) 등은 驅虫劑를 第一胃內에 투여하거나 또는 人工的으로 食道溝를 閉塞시켜 第四胃에 직접 투여하였을 때의 効果에 있어서 意義있는 差異를 증명할 수 없었다고 한다. 發育停止仔虫의 에너지要求는 낮기 때문에 만일 짧은 기간 生存하고 長期間의 驅虫劑 治療로 生存할 수 없다면 驅虫劑의 半減期가 중요하게 된다. 헨벤다졸은 하루에 kg當 1mg으로 10日間 그리고 티오판에이트를 매일 kg當 20mg으로 5日間 各各 投與하는 長期治療가 有効하다.

IV. 驅虫劑에 대한 抵抗性

1957年 捻轉胃虫에 대한 페노티아진의 驅虫抵抗性이 처음으로 報告된 以來, 티아벤다졸을 商業的으로 販賣한 후 3年이 경과한 1964년에 捻轉胃虫의 抵抗株가 出現하였다는 報告가 있었다. 그 後 여러가지 線虫類에 대한 大部分의 驅虫劑의 驅虫抵抗性이 野外 또는 實驗室內에서 出現하였다는 報告가 잇달았다. 驅虫抵抗性은 捻轉胃虫, *Trichostrongylus* spp., *Ostertagia* spp., 많은 작은 円虫類 및 그 밖에 여러 寄生虫에서 報告되었다.

한 群內의 여러가지 驅虫劑 사이에 交叉抵抗性이 생긴다. 이를테면 티아벤다졸 및 파벤다졸 抵抗寄生虫은 그 밖에 벤즈이미다졸 驅虫劑에 交

交叉抵抗이 있다. 群사이에서는 交叉抵抗이 생기지 않지만 同一 또는 다른 群에서 驅虫劑를 이용한 複合淘汰에 의하여 일어나는 複合抵抗은 認定된다. 實際로 捻轉胃虫, *Ostertagia circumcincta* 및 蛇狀毛樣線虫의 3種의 寄生虫을 한 달미만의 간격으로 티아벤다졸, 타르타르酸 모란텔 및 레바미졸의 3種의 驅虫劑로 빈번히 치료하여 淘汰할 때 이들 寄生虫은 한가지 藥品을 선택하였을 때 생기는 抵抗과 같이 3種의 모든 藥品에 대한 抵抗이 생긴다. 실제로 驅虫劑의 신속한 交替는 抵抗發生率을 증가시킬 수 있다.

抵抗이 생긴다는 사실은 殺虫劑 抵抗에 대한 研究에서 처음으로 알려졌다. 遺傳仔 表現抵抗은 한 集團에 있어서 정상적으로는 낮은 빈도로 나타나지만 治療(抵抗)한 후의 生存者는 다음 世代에 큰 공헌을 하게 되므로 이들 遺傳仔의 發現頻度는 증가한다고 생각할 수 있다. 淘汰圧(個體群內에 있어서 淘汰作用을 여러가지 物理的의 壓으로 類比해서 그 強度를 나타내는 말이며, 集團 遺傳學에서 사용된다)의 強度는 治療頻度, 藥用量, 感染壓과 같은 要因에 좌우된다. 淘汰壓이 없다면 理論的으로 寄生虫 集團은 感受性を 다시 지니게 된다. 그러나 感受性的의 回復는 느리게 나타나고 이러한 寄生虫에 있어서 再淘汰가 매우 빠르게 일어난다.

抵抗性を 지니고 있는 線虫類가 왜 驅虫劑의 영향을 받지 않고 살아 남아 있는가에 대해서는 거의 알려지지 않았다. 抵抗은 絶對的의 아니지만 LD_{50} 또는 LD_{90} 은 寄生虫의 非抵抗株 보다 抵抗株가 높다. 放射線을 標識한 웬벤다졸과 티아벤다졸의 研究에서 感受性 寄生虫은 웬벤다졸

을 大部分 받아들였다 하더라도 벤즈이미다졸 抵抗 捻轉胃虫과 蛇狀毛樣線虫은 이들 驅虫劑를 排除하지는 못하였다. 그러나 벤즈이미다졸類는 線虫類의 푸마르酸還元酵素系를 억제하며 이 系統의 抑制는 벤즈이미다졸 抵抗 捻轉胃虫에서는 보다 덜 分明하다. 티아벤다졸의 存在下에서 抵抗 捻轉胃虫의 에너지 生産은 푸마르酸還元酵素系를 回避하게 되므로 알코올 生産에 의하여 도움을 받는다.

線虫類의 驅虫抵抗은 疫學上 重大한 意義가 있으며 抵抗 寄生虫은 보다 多産性이며, 보다 病原性이 강하며, 宿主體內에서의 成熟率이 높고, 自由生活期의 수명이 길다. 抵抗은 EPG와 治療後 剖檢에 의한 虫體數에 의하여 診斷할 수 있다. 벤즈이미다졸 抵抗株의 虫卵은 驅虫劑의 높은 濃度에서 非抵抗株의 虫卵보다 仔虫 形成과 부화가 더욱 잘 될 수 있기 때문에 虫卵의 仔虫 形成과 孵化率을 檢査함으로써 抵抗株를 알 수 있다. 抵抗이 생기는 것을 遲延시킬 수 있는 좋은 方法에 대한 지식은 거의 없다. 驅虫範圍가 넓은 구충제의 淘汰壓을 감소시키기 위하여 이들 구충제를 사용할 필요가 없을 때는 구충범위가 좁은 것을 사용하여야 한다. 특히 한 世代의 寄生虫에 있어서 구충제의 빈번한 交替는 피해야 하지만 오직 한가지 驅虫劑만을 사용한다면, 결국 높은 水準의 抵抗이 생길 것이다. 그리고 外見上 나타나지 않는 動物의 生産力 損失을 가져오는 病原性 寄生虫에 의한 抵抗이 거의 없는 경우에는 더욱 적은 病原性 寄生虫에 의한 抵抗을 알 수 없을 것이다. 驅虫劑를 서서히 交替하는 것이 淘汰率 減少에 效果的이다.

덕수가족을 찾습니다

다음과 같이 새 덕수가족을 찾고 있어오니 많이 응모하여 주시기 바랍니다.

모집부문	프로덕트매니저 (Product Manager)	영업사원 (Sales Representative)
자격과 모집인원	수의과 대학을 졸업하고 임상 또는 연구경력이 3~4년 이상 인 수의사로 영어 해득이 가능 한 사람 ○명	고등학교 또는 전문학교 이상 의 학력 소지자로 수의약품판 매에 경력이 있거나 판매직에 자질이 있다고 인정되는 사람 ○명
제출서류및 접수마감	1. 자필이력서 1부 2. 사진 1매 3. 자기소개서 1부 85. 9. 10. 한	1. 자필이력서 1부 2. 사진 1매 3. 최종학교 성적증명부 1부 4. 자기소개서 1부 85. 9. 10. 한
전형방법	서류 심사후 개별 면접 통지합니다	
보낼 곳	135 서울 강남구 서초동 939-2 (한우빌딩201) 덕수가족약품상사 (관리과)	
기 타	제출된 서류는 인비로 취급하되 반환하지 않습니다	



덕수가족약품상사

135 서울 강남구 서초동 939-2

Tel. (02) 583-8071/3