

소의 호흡기병 복합증의 원인과 예방대책

全 茂 炯*

1. 머리말

소 사육에 있어서 호흡기질병은 축산선진국이나 후진국을 막론하고 축산의 경제성평가에서 중요한 질병으로 간주되고 있으며 그중에서도 소의 호흡기병 복합증(Bovine respiratory disease complex; BRDC)은 최근 구미각국을 위시해서 우리나라에서도 발병하여 사양가들과 임상수의사들에게 문제시되고 있다.

소의 호흡기병 복합증(BRDC)에는 여러가지 유형의 호흡기병이 포함되어 있고 발병에는 다중요인(multi factorial)이 관여하기 때문에 많은 학자들에 의한 연구와 국제학술대회에서 검토가 있었음에도 불구하고 질병의 발병기전이나 전모가 아직 밝혀지지 않고 있는 실정이지만 일반적으로 유행성 폐렴이나 수송열 증후군에 기인한 감염성 기관지폐렴(bronchopneumonia)과 섬유소성 폐렴(fibrinous pneumonia)을 지칭한다. 여기에서 거론하는 소 호흡기병 복합증(BRDC)은 다음과 같은 호흡기질병 즉, 상부호흡기계의 질병으로 비염, 비강염, 비육아종, 재채기, 비출혈, 후두염, 인두염, 기관수종 그리고 하부 호흡기계 질병으로는 흡입성폐렴, 전이성폐렴, 폐농양, 후대정맥 혈전증, 객혈 우유알러지 그리고 흉강내의 질병으로써 늑막염, 흉수종, 혈흉증, 기흉 그리고 모든 기생충성 폐렴, 선천성 호흡기병, 종양성 호흡기병, 소의 간질성폐렴 복합증후군 등은 포함하지 않는다.

본 병에 기인한 우군의 손실에 대해 알려진 예를 몇가지 들어보면 1976년 Jensen은 미국 콜로라도에

서 비육우종 질병에 이환된 40만두를 조사한바 이환율은 5.1%, 폐사율은 18.9%, 모집단의 폐사율은 1%였으며 이환우종 75%가 소 호흡기병 복합증(BRDC) 케이스였고, 폐사율의 64%가 BRDC에 기인된 것이었다고 보고한바 있었다. 또한 1984년에 Edwards는 131만두의 비육우종에서 이병율은 7.9%, 폐사율은 12.5% 그리고 모집단 폐사율은 0.98%였고, 62.5%가 BRDC 케이스였으며 폐사율의 66.5%가 BRDC에 기인된 것이었다고 보고하였다. 그뒤 이와 유사한 보고가 미국과 캐나다등지에서 보고된 바 있었으며 미국 육우협회는 BRDC에 기인한 육우폐사와 치료관리에 소요되는 피해액을 연간 2억불정도 된다고 산출·보고한 바 있어서 소 사육에서 본 병에 기인된 피해가 얼마나 큰 것인가를 짐작할 수 있다.

우리나라의 육우와 젖소에서도 호흡기계 질병의 발생율이 비교적 높고 이로인한 피해가 크다는 사실이 여러번 보고된 바 있었고(그림 1, 표 1), 많은 학자들이 본 병의 진단·치료 및 예방에 대해 연구를 계속하고 있다.

표 1. 우리나라 소에서 발생하는 호흡기질병의 병형별 분포

병 명	발병두수		발병율(%)	
	한우	젖소	한우	젖소
비강염증	8	5	2.4	3.5
비카달	89	43	27.1	30.5
기관지염	128	42	39.1	29.8
폐염	103	51	31.4	36.2
계	328	141	100	100

* 충남대학교 수의과대학

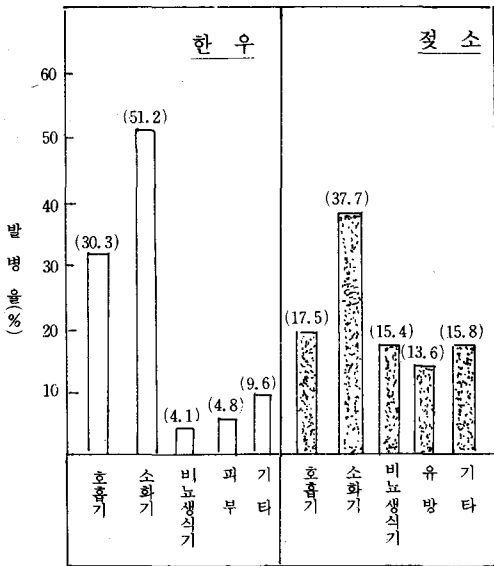


그림 1. 우리나라 한우와 젖소에서 주로 문제되는 질병의 계통별 발병율. ^{14, 15)}

본 고에서는 소 호흡기병 복합증(bovine respiratory disease complex)의 원인과 예방대책에 대해 몇 가지 참고문헌과 야외여건을 감안하여 기술하고자 한다.

2 원인 및 병인기전

소의 호흡기병 복합증의 발병에는 여러가지 다 중요인이 관여하기 때문에 일목요연하게 언급하기는 어렵지만 대개 바이러스, 세균 및 마이코플라즈마 감염증과 신체적, 정신적, 생리적 그리고 환경적 스트레스가 복합적으로 관련하여 발생한다고 믿고있다(표 2 및 그림 2). 일반적으로 호흡기계에 바이러스만 1차적으로 단독감염되면 준임상형이거나 극미한 증세가 발현되고 심한 증세의 임상증세가 관찰될 때는 항상 세균성 기관지폐렴이나 섬유소성 폐렴이 원인이 되며 폐렴병변에서 통상 원인 세균이 분리된다. 이런 세균들은 정상우의 구강, 비강 및 인후두점막에서 가끔 분리되는 것들이 대부분이다. 구조적으로 하부 호흡기관은 세균이 먼지에 섞여 있으면서 비점액이나 구강 인두점액에 감싸여 물방울 입자를 형성한 비말에 지속적으로 노출되어 있다. 대개의 이런 세균입자들은 호흡기 점막에 붙어 있다가 폐의 균제거 작용에 의해 급히 불활화되고 제거된다. 상술하면 직경이 2마이크론 이상되는 입자들이 흡입공기중에 있을때 비강, 기

관, 기관지 및 세기관지벽을 따라 형성되어 있는 점막층의 탄력압박작용에 의해 흡입공기중에 있는 세균입자가 제거된다. 특히 비강점막에서 이런 작용이 효율적으로 일어난다. 이와같이 흡입된 세균의 배출작용에 관여하는 섬모성 호흡기 상피세포를 통털어서 “점액섬모기관”이라 부르고 있다. 점액과 흡입된 세균과 먼지 파편들은 섬모의 작용과 기침의 반사작용에 의해 구강 인두부 위로 역류되어 튀어올라 삼켜진다. 또한 직경이 0.5내지 2마이크론 되는 먼지입자는 폐포에 도달하여 침전작용이나 부라운운동에 의해 폐포표면에 다져져서 밀착하며 이 입자들은 신속히 폐포탐식세포에 의해 탐식·소화되어 제거된다. 건강하고 스트레스를 받지 않는 정상소의 하부호흡기관은 공기를 통해서 침입한 세균이나 실험적으로 대량의 세균을 공기를 통하거나 기관이나 기관지내에 직접 인공접종할 경우에도 저항성이 매우 높다. 그러나 이와같은 호흡기관 특히 점막 섬모기관의 효능은 전신적 탈수, 한냉기온에 노출 또는 자극성 개스에 노출되거나 어떤 호흡기성 바이러스에 감염되었을 때는 심한 영향을 받아서 저항성이 감소된다. 그리고 폐포대식세포의 활력도 굵주림, 한냉기온에 노출, 전신적 산증(acidosis), 저산소증, 스테로이드제제의 투여 또는 스트레스 요인 등이 작용할 때는 급히 감소한다(그림 2).

표 2. 소 호흡기질병에 원인이 되는 병원체

세 균	바이러스	마이코플라즈마 및 기타
<i>Pasteurella haemolytica</i>	Adenovirus	<i>Mycoplasma bovis</i>
<i>Pasteurella multocida</i>	Bovine herpesvirus type 4	<i>Mycoplasma dispar</i>
<i>Haemophilus somnus</i>	Bovine respiratory syncytial virus	<i>Mycoplasma mycoides myc.</i>
<i>Corynebacterium pyogenes</i>	Bovine virus diarrhoea	<i>Chlamydia</i> spp.
<i>Bacteroides</i> spp.	Enterovirus	<i>Ureaplasma</i> spp.
<i>Staphylococcus aureus</i>	Infectious bovine rhinotracheitis	<i>Dyctiocaulus viviparus</i>
<i>Streptococcus</i> spp.	Malignant catarrhal fever	
<i>Escherichia coli</i>		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Parainfluenza 3	
	Reovirus	
<i>Neisseria</i> spp.	Rhinovirus	

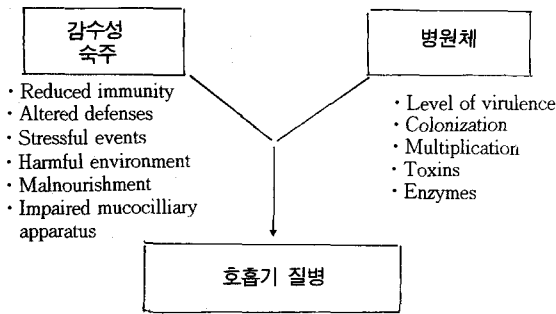


그림 2. 소 호흡기병 복합증의 발병과정과 요인.

사람에 있어서 폐포대식세포의 기능은 여러가지 호흡기감염바이러스에 의해 감소된다고 알려져 있으며 소에서는 Parainfluenza-III 바이러스의 인공감염시 폐조직에서 *Pasteurella hemolytica*균의 제거작용이 저하된다는 사실이 증명된바 있고 스트레스를 함께 가할때는 파스튜렐라성 폐렴이 발생했다는 실험결과도 있다. 그러나 그 기전에 대해서는 점막섬모의 제거작용이 감소된 것인지 폐포대식세포의 활동이 저하된 것인지 또는 두가지 요인이 모두 작용한 것이지는 불명하다. 왜냐하면 시험관내에서 배양된 기관지 조직에 Parainfluenza-III virus를 접종할때 섬모조직이 심하게 파괴되지만 생체내에서 이런 현상이 꼭 일어난다는 확증이 없기 때문이다. 요약하면 소의 호흡기병 복합증(BRDC)은 하부호흡기관의 세균감염증을 지칭하며 여기에 관련된 세균은 통상 상부호흡기에 상존하는 세균총으로 정상 하부호흡기관에 항상 접촉하고 있는 균종들이다(표 2). 그리고 임상증세는 점막섬모의 기능이나 폐포대식세포에 의한 탐식작용이 호흡기 바이러스나 스트레스의 복합작용에 의해 억압되었을 때 세균성 기관폐렴이나 섬유소성 폐렴증으로 나타난다.

여러가지 호흡기 바이러스가 호흡기병 증세를 나타내는 소에서 분리된바 있다. 예를들면 소 전염성 비기관염(IBR)바이러스, 아프리카 악성 카탈열 바이러스, 소 허페스바이러스 4형, 소 바이러스성 설사(BVD)바이러스, 파라인플루엔자-III(PI-3)바이러스, 소 아테노바이러스(8가지형), 소 라이노바이러스(2가지형), 소 합포체성폐렴바이러스(BRSV), 레오바이러스(3가지형), 소 엔테로바이러스(7가지형), Calici virus 및 코로나바이러스가 있다. 이중에 소 전염성 비기관염바이러스, 악성

카탈열바이러스, 소 허페스바이러스 4형, 소 바이러스성설사 바이러스 및 소 합포체성폐렴바이러스(BRSV)는 그 자체가 심한 임상증세를 유발할수도 있는 바이러스들이다. 그리고 파라인플루엔자-III 바이러스, 소 전염성 비기관염바이러스 및 소 허페스바이러스 4형을 실험감염시켰을 때 모두 파스튜렐라균에 대한 숙주의 저항성을 감소시켰다는 보고가 있다. 한편 소의 아테노바이러스(1-6형), 레오바이러스(1형)와 소 라이노바이러스(1과 2형)를 실험감염시켰을 때는 단지 미약한 호흡기증세만 유발되었고, 소 합포체성폐렴바이러스의 인공감염 시도 미약한 증세만 발현되었으나 비강과 기관내 동시 접종할 경우는 중증이 임상소견이 관찰되었다는 보고도 있다. 또한 레오바이러스 1형의 실험감염의 경우는 *Pasteurella multocida*에 대한 저항성에 변화를 주지 않았다. 소의 아테노바이러스 8형, 파라인플루엔자-III 바이러스 레오바이러스(2형과 3형) 및 Calici virus의 인공감염시는 준임상형 호흡기병이 유발되었다. 그러나 소 엔테로바이러스(1~7형)를 인공감염 시켰을 때 증세가 발현되지 않았다는 보고가 있으나 소 아테노바이러스 7형과 코로나바이러스에 대한 폐기관내 실험적감염에 대한 보고가 아직 없어서 이들에 대한 병인기전이 불분명하다. 또한 소 전염성 비기관염바이러스와 소 합포체성폐렴바이러스(BRSV)를 제외한 다른 바이러스들이 기관지폐렴과 섬유소성폐렴에 어떤 영향을 미치는지에 대해서도 잘 알려지지 않고 있다. 미국 중서부의 경우 소 호흡기성질병 발생에 중 60%가 혈청검사에서 BRSV양성으로 밝혀진 바 있다. 파라인플루엔자-III 및 소 바이러스성설사 바이러스를 제외한 여타 바이러스의 감염이 폐의 탐식 및 이물제거 활동에 어떤 영향을 미치는지에 대해 잘 알려져 있지 않으며 소 바이러스성설사 바이러스는 흡입된 *P. hemolytica*의 제거작용이나 발병기전에 아무런 영향을 주지 않는 것으로 밝혀져 있다.

세균으로는 파스튜렐라균속 특히 *P. hemolytica* 및 *P. multocida*가 폐렴병변에서 가장 흔히 분리된다. 그 외 *Haemophilus somnus*, *Salmonella*균, *Streptococci*, *Staphylococcus aureus*도 가끔 분리된다. *E. coli*, *Neisseria* spp. *Corynebacterium pyogenes*는 만성폐렴이나 폐농양 병변에서 *Bacterioides melaninogenicus*와 함께 가끔 분리된다(표 2). 기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 보조유발인

자인 스트레스에는 피로, 굶주림, 탈수(특히 수송시), 이유, 사료변화, 거세, 제각, 밀사, 한냉(한냉 습윤한 축사나 한냉한 기후에서 사역), 환기불량한 축사, 과도한 습도, 먼지, 연기, 갈증, 바람, 눈, 비, 고성, 학대, 다른 우군에서 온 소를 합사 시킴으로 인한 심리적 이질감 등이 있으며 사료에 기인한 소화기성 질병도 스트레스로 간주된다. 그리고 고에너지사료를 불규칙하게 급여하거나 위장관 계통에 잘 적응되지 않은 고단백사료를 과도하게 급여함으로써 제 1 위내 유산이 과다생산되어 전신성 산증이 발생되며 이와같은 증후는 기관지 폐렴이나 섬유소성폐렴과 매우 높은 상관관계를 가지고 발생하며 이는 폐의 탐식기구의 활성이 저하되었기 때문이라 생각되고 있다.

마이코프라스마는 폐렴병변에서 흔히 분리되는 병인체중 하나이지만 이 병원체의 병인기전에 대해서는 불분명한데가 많다. 지금까지 소 호흡기관으로부터 11종이 마이코프라스마와 *Acholeplasmas* 가 분리되었다. 이 중 *Mycoplasma mycoides*는 전염성 소 늑막폐렴의 원인체이며 나머지 10종중 *M. bovis*, *M. dispa* 및 *Ureaplasma* spp. 3종도 폐렴을 일으키지만 단독으로는 임상소견을 일으킬만한 병원성이 없으며 실험적으로도 *M. bovis*의 감염은 흡입된 *P. hemolytica*에 대한 폐조직의 탐식과 제거작용에 영향을 주지 않는 것으로 입증되었다. 그러나 *M. bovis*와 *P. hemolytica*가 송아지 기관내에서 함께 영겨 혼합감염됐을 때는 *P. hemolytica*가 병원성이 높아졌다는 보고가 있다. *Chlamydia* spp.는 절대 세포내 기생성 병원체로써 소의 폐렴병소에서 가끔 분리된다. 이 병원체는 분명히 상부호흡기계의 정상균총에는 포함되지 않는다. 실험적으로 소의 기관내에 *Chlamydia* spp.를 인공접종한바 준임상형 삼출형 기관폐렴이 유기되었다. 그리고 산발성 소 뇌척수염에서 분리된 *Chlamydia* spp.를 실험적으로 기관내에 접종했을 때 폐조직내 *P. hemolytica*의 공격에 대한 방어기전이 저하되었다. 그러나 기관지폐렴이나 섬유소성폐렴에서 이 병원체의 역할에 대해서는 불명한 점이 많다.

이상을 종합해 볼때 소에서 기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 발병 가능성은 스트레스에 노출된 거의 모든 우군에게 있다고 보아야 한다. 왜냐하면 파스튜렐라균이나 소의 호흡기성 바이러스는 항시 정상우 호흡기관내에 상존해 있기 때문이다. 그러므로 호흡기병의 발병 가능성은 스트레스를 유발

하는 여러가지 사양관리 기술의 미흡에 연유하거나 기존 우군에는 면역이 결여되어 있는 호흡기 바이러스에 감염된 소를 새로 구입하여 합사시켰을 때 증대된다고 볼수 있다. 이병울과 폐사율은 사양관리기술 미흡정도에 따라 30~100%에 달하며 기관지폐렴과 섬유소성폐렴은 전 연령군에서 모두 발생하지만 감수성은 나이가 많아질수록 감소되는 경향이 있다.

3. 예방 및 관리

기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 방역대책은 목장의 지리적여건, 사육형태 등에 따라 달라진다.

현재 우리나라에서 생산·보급되고 있는 소의 호흡기질병 예방백신은 소 전염성 비기관염 사독백신, 소 전염성 비기관염·바이러스성 설사-점막병 사독혼합백신 및 소 전염성 비기관염·바이러스성 설사-점막병·파라인플루엔자Ⅲ 사독혼합백신 및 소 합포체성 폐렴 사독백신이 있다. 그러나 생독백신은 안전성 및 역학적 문제와 연관되어 아직 개발하지 않고 있으며, 파스튜렐라균 및 마이코프라스마균 감염성 호흡기전염병에 대한 백신과 혈청제제 개발에 대한 연구는 현재 진행중에 있다. 미국, 캐나다, 유럽등지에는 위와같은 바이러스성 전염병의 예방목적으로 사독과 생독백신이 모두 개발되어 공급되고 있으며 사용목적, 지역 및 역학적 상황에 따라 적절히 사용되고 있다. 또한 세균성백신은 파스튜렐라균, 헤모필루스균 그리고 마이코프라스마균에 대한 사균 또는 약독생균백신이 개발되고 있으며 항혈청제제도 야외에서 사용되고 있다.

가. 비육우 관리

비육우에서 기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 발생을 줄이기 위해서는 프리콘디숀(preconditioned)처치를 실시하는 것이 중요하다. 프리콘디숀 처리과정으로는 이유한 소를 목장에서 수송전 최소한 30일간 분말 농후사료를 급식시키고 또한 수송하기 전 최소한 14일경에 예방접종, 성장촉진제 투여, 유기인산 살충제 투여 및 구충제를 투여해야 한다. 그리고 일반적으로 폐렴의 발병빈도는 우시장에서 구입한 것이 목장에서 직접 구입한 송아지에서 보다 높다. 만약 소가 소 전염성 비기관염이나 소 바이러스성 설사병에 대해 예방접종이 되어있지

않을 경우에는 비육목장에 도착하는 즉시 실시해야 하며 이때 소 전염성 비기관염 백신은 필수적이지만 소 바이러스성설사 백신은 이 병에 대개 준임상형으로 나타나기 때문에 절대적으로 중요한 것은 아니다. 더구나 비육목장에 도착되는 송아지는 대개 초유에서 습득한 BVD항체를 가지고 있거나 자연감염에 의한 면역을 가지고 있는 경우가 많다. 그러나 가끔 감수성이 있는 면역되지 않은 송아지가 있기 때문에 소 바이러스성설사 바이러스합병증에 인한 기관지폐렴이나 섬유소성폐렴이 발생된다. 또한 소 바이러스성설사 바이러스감염에 기인하여 유발되는 백혈구감소증, 체액성 및 세포성 면역기구의 기능저하는 파스튜렐라균의 병원성을 더욱 높여주는 역할을 한다고 생각된다.

최근에는 미국에서 BVD백신 접종후 점막형 BVD가 많이 발생하는 부작용이 보고된 바 있으며 특히 스트레스를 받은 송아지에 BVD생독백신을 접종했을때 BVD의 이병들과 호흡기형의 발병율이 증가한다는 보고가 있다. 이런 문제는 여러가지 원인이 있겠지만 미국에서 시판되고 있는 BVD생독백신중 일부에서 백신독주의 약독화가 잘 되지 않았는데 연유한다고 생각된다. 이와같은 부작용이 예상됨에도 불구하고 생독IBR 및 BVD백신은 송아지가 면역되지 않은 상태로 비육목장에 도착되었을 때 불활화백신보다는 본 병 예방을 위해 훨씬 효과적이란 것이 일반적인 견해이다. 왜냐하면 급속하고 강한 면역의 형성은 병원성 BVD독주가 만연되어 있는 축사환경에 노출되는 송아지에게 무엇보다도 중요한 것이기 때문이다. 이 경우 특히 IBR생독백신 접종시 근육접종법이 비강내 접종법보다 가격면이나 효력면에서 더욱 유리하다.

비육목장에서 불활화 또는 생독약독 PI-3 백신을 접종하는 것은 기관지폐렴이나 섬유소성폐렴을 예방하는데 비용에 비해 효과는 적다. 왜냐하면 대부분의 송아지가 백신접종하여 효력이 발생되기 전에 PI-3 바이러스에 노출된 상태이고 또한 비육단지의 많은 소들이 PI-3 바이러스항체를 보유하고 있기 때문이다. 그리고 PI-3 백신접종은 기관지폐렴이나 섬유소성폐렴의 발생을 감소시킬 수 없다는 연구보고가 있기도 해서 이 바이러스는 기관지폐렴 및 섬유소성폐렴의 발생에 중요한 역할을 하지 않는 것으로 간주된다. 그러나 PI-3 백신은 비육우 목장으로 수송하기전 최소한 2주전에 종목장

에서 실시하는 것이 바람직하다. 이때 약독생독 PI-3 백신의 비강접종은 사독백신의 근육접종보다 훨씬 효과적이다. 왜냐하면 국소 비강분비성면역은 체액성면역보다 본병 방어에 더 중요한 기능을 감당하기 때문이다.

생독 소 합포체성페렴 바이러스백신의 본 증에 대한 중요성과 효과는 현재 미국에서 야외실험중이지만 지금까지 알려진 결과는 이 백신이 기관지폐렴과 섬유소성페렴에 대해 효과가 있다고 평가되고 있다(표 3).

표 3. 소 합포체성 바이러스 백신접종이 소 호흡기질병 치료에 미치는 경제효과

년 도	조사대상 두 수	BRSV 백신접종	치료비(연평균)	
			총비용	두당비용
1978~1981	921	No	\$18,623	\$20.22
1982~1983	302	Yes	48	0.16
1979~1980	805	No	10,328	12.83
1981~1983	312	Yes	32	0.04
1979~1980	623	No	29,275	46.99
1982~1983	536	Yes	37	0.07

비육목장에 도착한 소에게는 수일간 건초를 급여한 다음에 농후사료를 급여하거나 분말농후사료에 50%되게 건초를 섞어서 급여하는 것이 좋다. 그렇지 않으면 기아상태의 송아지가 농후사료를 과식해서 생기는 과산증이 유발될 수 있다. 대개 기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 발생은 사료의 소모량이 낮은 송아지군에서 다발하는 경향이 있다. 그러므로 새로 도착한 송아지에게는 가능한한 사료를 서서히 바꾸고 변패된 찌꺼기 사료를 제거하며 소량의 신선하고 구미에 잘 맞는 사료를 자주 공급하는 등 사료섭취율을 높여주기 위한 노력을 경주해야 한다. 또한 우리는 넓고 사료통은 낮게 설치하여 송아지들이 편하고 쉽게 사료에 접근할 수 있게 해야한다. 만약 소들이 사료섭취를 싫어할 경우에는 분말사료 위에도 건초를 자주 올려놓고 송아지들이 접근해 오도록 유도해야 한다. 송아지의 위장이 새로운 사양환경에 적응되기도 전에 고에너지사료를 서둘러 급식하는 것은 기관지폐렴증이나 과산증의 발생가능성을 더욱 가중시킨다. 또한 도착후 최소한 30일간은 사료급여를 원활히 하고 스트레스 방지를 위해 과도밀집 사육이나 불잡는 행위 등을 가급적 금해야 한다. 그리고 호흡기성-바

이러스의 교차감염을 막고 소끼리 서열 정하기 싸움으로 인한 상호스트레스를 감소시키기 위해 도착후 30일간은 다른 종목장에서 구입한 우군과는 혼합사육을 하지 말아야 하며 사료를 고르게 섭취하도록 가능한한 동일한 크기의 체구를 가진 송아지끼리 사육해야 하며 목장내에 과도한 먼지나 진흙 그리고 분뇨를 제거해 주어야 한다.

집단 약물투여는 기관지폐렴과 섬유성폐렴을 막기 위해 효과있는 방법이다. 예를들면 실폰아미드제를 지연해리볼루스(sustained-release bolus)형태로 사료나 물에 혼합하여 투여하거나 개별적으로 체내에 치료용량을 5내지 7일간 주입하거나 프로카인 페니실린G나 옥시테트라사이클린제제를 사료나 물에 타서 예방용량(매일 체중kg당 2.2mg)을 투여하는 방법이 있다. 치료용량의 약제를 집단적으로 투여할 경우 항생제의 혈중농도가 임상증세를 막을 수 있는 수준으로 유지되는 처음 몇일간은 예방효과가 매우 높다. 특히 스트레스를 받아 목장에 도착후 7일내지 10일내에 본 증의 발병 가능성이 매우 높은 송아지에서는 더욱 효과적이며 특히 동거사육하고 있는 송아지에서 본 증이 부분적으로 발생하기 시작할 무렵에 투여하면 효과는 증대된다. 반면에 수송도중에 스트레스를 받지 않은 송아지는 장기간에 걸쳐 산발적으로 BRDC가 발병되는 경우가 있는데 이런 우군은 단기간의 집단약물요법으로는 예방효과를 기대할 수 없다. 이 우군에는 테트라사이클린제제를 사료나 물에 혼합해 30일간 예방적으로 투여하는 방법이 더욱 효과적이며 이 방법으로 본 증의 이병율이 50% 감소됐다는 보고도 있다. 모든 집단약물요법은 항생제에 감수성이 있는 세균을 억압함과 동시에 항생제에 저항하는 세균의 수를 증가시키기 때문에 약물투여 후 위장관이나 상부호흡기관에 존재하는 항생제제 저항균의 증가로 인한 질병발생 가능성에 특히 유의해야 한다. 예를들면 *Pasteurella*균에 기인한 폐렴의 경우 집단약물 투여시 이병율이나 폐사율은 감소될지라도 발병율은 증가된다. 그럼으로 집단약물투여법은 스트레스를 받아 호흡기질병 발생가능성이 높은 송아지에서 사용함이 마땅하다. 그리고 새로 도입된 송아지는 약제저항성 파스튜렐라균에 전염되어 폐렴발생이 우려되기 때문에 집단약물처리를 한 우군과는 가능한한 일정기간 격리 사육하는 것이 바람직하다.

미국에서 개발되어 보급되고 있는 파스튜렐라 사균백신과 항혈청은 치밀하게 조직된 야외시험 결과 그 효과가 아직 미진한 것으로 알려져 있다. 그러나 파스튜렐라 약독생균백신에 대한 실험결과는 매우 희망적이었다. 생균 *P. hemolytica* 백신이 최근 개발되어 시판중이며 이 백신은 *P. hemolytica* 및 *P. multocida*에 기인한 호흡기병복합증을 예방하기 위해 우군에 접종하며 특히 장거리 수송시 비육목장에 송아지가 수송되기전 수주전에 접종하도록 권장하고 있다.

*Hemophilus somnus*사균백신은 혈전색전 뇌막수염을 예방하는 효과는 있다고 정평이 나 있으나 기관지폐렴 및 섬유소성폐렴에 대해 효과가 있는지 여부는 아직 불명하다. 또한 본 균은 감염조직에서 분리가 매우 어렵기 때문에 본 증의 원인병원체인지 여부도 아직 불확실한 실정이다. 여러 학자들이 기관지폐렴 및 섬유소성폐렴에 기인한 폐사 예에서 균분리율이 1.4~5%였다고 보고하였고, 캐나다에서 수행한 실험에 의하면 비육목장에 도착한 송아지에 *H. somnus*백신을 접종하였을 때 폐사율이 별다른 영향이 없었다고 하였다.

이들은 최초시험에서는 백신접종군에서 호흡기질병의 이환율이 유의하게 감소되었으나 그후 계속 연구조사한 바에 의하면 백신접종군에서 이병율의 감소는 하등의 유의성이 없었다고 보고하였다. 그럼으로 *H. somnus*불활화백신은 종목장에 사용하면 다소 효과가 있으나 비육목장에서 사용할 경우에는 기관지폐렴 및 섬유소성폐렴을 방지하는데 별로 뚜렷한 효과가 없는 것으로 사료된다.

결론적으로 아직까지 생물학적제제를 이용해서 소의 호흡기병 복합증을 완벽하게 예방할 수 없기 때문에 본 증의 임상증례를 조기에 발견하여 적절한 약물을 선택하여 즉시 치료하는 것이 본 증 예방에 무엇보다도 중요하다고 보겠다.

나. 방목우의 예방관리

방목중인 소에서 파라인플루엔자 III 바이러스감염을 막기 위해 이유전에 생독백신을 접종하면 이유후에 기관지폐렴과 섬유소성폐렴의 발병율을 줄일 수 있다는 보고가 있으며 이때 백신접종은 이유전 2내지 4주동안에 비강접종법으로 수행해야 한다. 또한 이유후에 소 호흡기병 복합증후군이 자주 발생하는 목장에서는 IBR 및 BVD백신을 접종

해야 한다. 이때 비강접종용 생독 IBR백신을 사용함이 바람직하지만 임신한 소에서 IBR백신에 기인한 유산이 염려될 때는 불활화백신을 사용하도록 권고하고 있다. 우리나라에서는 생독 IBR백신이 생산되지 않으므로 선택의 여지가 없는 실정이다. 소 합포체성페렴 생독백신이나 새로 개발된 파스튜렐라 생균백신이 이런 환경에서 어떤 효능이 있는지는 미국에서 아직 연구단계에 있다. 또한 스트레스를 최소화하기 위해 송아지는 이유전후 2주동안은 건드리지 말아야 하며 가능한한 우리에게 가두어 키우면서 이주시키는 것이 좋다. 즉, 암소와 송아지를 건초가 충분히 있고 청결한 조그만 우리에 옮기고 나서 7일내지 10일후 암소의 3분의 1씩을 매일 옮기고 3일만에 송아지만 남게하며 이유하여 홀로 남은 송아지는 2주후에 방목장에 넣는 방법이다. 이때 예방적 집단 투여방법을 수행함으로써 약제내성 파스튜렐라성 폐렴의 발생위험을 최소화하면서 호흡기병 복합증의 발병율을 감소시킬 수 있다.

다. 젖소의 예방관리

송아지는 이유하기전 2~4주에 파라인플루엔자 III 바이러스 약독생독백신을 비강내에 접종해야 하며 IBR, BVD 및 합포체성페렴 백신도 이때에 접종하는 것이 바람직하다. 송아지는 이유후 2주 동안은 개별사육장에서 사육시켜야 하며 그뒤에는 크기와 연령이 비슷한 것끼리 10내지 20두씩 합사시키는 것이 좋다. 스트레스 요인이 될수 있는 제각 및 거세는 이유전 1개월경에 시술해야만 한다. 그리고 사육장은 호흡기병의 전파를 막기 위해 20 피트 이상 떨어져 있어야 한다. 그리고 우군은 소 호흡기병 복합증에 대한 감수성이 급격히 감소되는 4 내지 6개월령이 될때까지 군별로 격리해서 사육한 뒤 합사해야 한다.

사육장은 청결하고 먼지가 없어야 하며 밀집사육해서는 안되며 가능한한 송아지 사육장은 다른 건물에 막혀있어서는 안되며 항상 환기가 잘되어야 하고 암모니아 gas는 호흡기점막에 나쁜 영향을 주기 때문에 그 원인을 철저히 제거해야 한다. 송아지는 일반적으로 것이 건조하고 통풍이 적고 지붕이 있는 구조물에서는 온도가 낮더라도 잘 견딘다. 그리하여 삼면이 가려지고 남향인 개방우사는 환기문제도 적으면서 극한 기후에서도 좋은 사

육여건을 제공해 준다.

한편 기생충감염, 영양부족, 바이러스성 혹은 세균성위장염으로 쇠약해진 송아지는 호흡기병 복합증에 높은 감수성이 있기 때문에 항시 관리를 잘하고 시급히 치료해야 한다. 미국에서는 송아지에 부루셀라병 백신을 접종하는 것이 호흡기 전염병 발병의 한 요인이 되고 있다고 지적된 바 있어서 기관지페렴 및 섬유소성페렴에 대한 감수성이 가장 높은 이유후, 우군 설정후 그리고 약독 생독백신 접종후 2주에는 부루셀라 생균백신의 접종을 피하도록 권유하고 있다. 또한 예방적 집단 약물투여 방법은 가급적으로 피하는 것이 좋다. 왜냐하면 항생물질 저항성 파스튜렐라성 폐렴이 문제될 수 있기 때문이다. 젖소에서는 테트라사이클린제제를 사료나 물에 혼합하여 30일간 투여했을때 호흡기 질병의 예방효과는 별로 높지 않는 것으로 보고되고 있다. 젖소에서도 호흡기병 복합증의 예방대책으로 중요한 것은 질병의 조기발견과 적절하고 신속한 치료가 중요시되고 있다.

비육우나 젖소에서 소 호흡기병 복합증(BRDC)의 발병을 줄이기 위해 취해야하는 조치로는; ① 스트레스 요인을 완전 제거하거나 감소시킴, ② 적절하고 균형잡힌 영양관리를 할 것, ③ 영양학자, 수의사, 축산기사 및 다른 전문가들과 유기적인 협조체제를 구축할 것, ④ 악조건의 기후상태를 극복할 수 있도록 사양환경을 개선할 것, 예를들면 동절기에 축사의 보온 및 환기장치를 잘 해주고 축체에 보온덮개를 설치해 주며 축사를 건조하고 청결하게 유지해야 함, ⑤ 호흡기질병에 내성이 강한 품종을 선발하여 사육할 것, ⑥ 효과적이고 적절한 기생충구제, ⑦ 이유전 송아지의 발병을 줄이기 위해 신생자우에 초유를 충분히 섭취시킬 것, ⑧ 생물학적제제의 취급방법, 접종시기 및 금기사항을 숙지하여 효과적으로 사용할 것, ⑨ 우군의 질병발생상태를 지속적으로 감시하여 이환우를 조기발견하고 모든 폐사우의 원인을 밝혀둘 것 등이 있다.

4. 결 론

소 호흡기병 복합증(BRDC)은 세계 각국에서 발생하여 많은 경제적 손실을 야기하고 있으며 아울러 국제적인 관심을 모으고 있는 질병으로써 수의사와 축산업자 그리고 연구분야에 종사하는 사

람들이 이 문제 해결을 위해 다방면으로 노력을 경주하고 있다. 그리하여 여러가지 국제심포지움, 연구과제 수행 그리고 본 병을 방역하기 위해 산업체 및 동물의학 분야의 많은 노력이 요구되고 있는 실정이다. 그러나 이 많은 노력과 예산이 투자됨에도 불구하고 본 병의 병인기전에 대한 이해와 예방대책의 수립이 아직 어려운 실정이다. 그리하여 본 병의 해결을 위해 세계 각국에서 현재 진행중인 생물공학 및 분자생물학적 연구를 통해서 더욱 안전하고 고도로 정제되고 효과가 높은 생물학적제제의 개발이나 스트레스 완화제제, 지속성이 높은 예방약품의 개발 그리고 두텁고 강한 점막섬모층을 가진 소 품종의 유전적 육종 등이 가능한 것으로 예상되고 있기는 하지만 이런 것들이 소 호흡기병 복합증후군의 모든 문제를 해결해 줄 것으로 생각하기는 곤란하다. 이런 첨단 의학적 접근법도 물론 중요하지만 과학적이고 성력적인 사양기술의 습득과 개발에 대한 노력이 동시에 경주되어야 하며 의학적 접근과 사양기술에 대한 노하우가 축적되고 결집될때 본 병 해결의 실마리가 풀릴 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Jensen, R., Pierson, R. E., Braddy, P. M., *et al.* : Diseases of yearling feedlot cattle in Colorado. and Shipping fever pneumonia in yearling feedlot cattle. JAVMA. (1976) 169 : 497~506.
- Edwards, A. : Why feedlot cattle get sick and die. Farm journal. Beej Extra. (1985) 1 : 21.
- Hjerpe, C. A. : Clinical management of respiratory disease in feedlot cattle. Vet Clin of North. Am. (1983) 5 (1) : 119~142.
- Martin, S. W., Meek, A. H., Davis, D. G., *et al.* : Factors associated with mortality in feedlot cattle : the Bruce county beef cattle project. Can J. Comp. Med. (1980) 44 : 1~10.
- Loan, R. W. (ed) : Bovine respiratory disease : a symposium. Texas A & M University Press. (1984)
- Yates, W. D. G. : A review of infectious bovine rhinotracheitis. shipping fever pneumonia and viral-bacterial synergism in respiratory disease of cattle. Can J Comp Med. (1982) 46 : 225~263.
- Wilson, S. H. : The influence of feedlot management on an outbreak of bovine respiratory disease. Can. Vet. J. (1985) 26 : 335~341.
- Ewbank, R. : Behavioral responses to stress in farm animals. Animal Stress. American Physiological Society, Bethesda. Maryland. (1985)
- Miksch, D. : Preconditioning programs for feeder cattle. Mod. Vet. Pract. (1984) 64 : 341~344.
- Kahrs, R. F., *et al.* : Bovine immunization guidelines. JAVMA. (1986) 189 : 497~506.
- Martin, S. W. : Vaccination : Is it effective in preventing respiratory disease or influencing weight gains in feedlot calves? Can. Vet. J. (1983) 24 : 10~19.
- Pancieria, R. J., Corstvet, R. E., *et al.* : Bovine pneumonic pasteurellosis : Effect of vaccination with live Pasteurella species. Am. J. Vet. Res. (1984) 45 : 2538~2542.
- Timoney, J. F., Gallespie, J. H., Scott, F. W. & Barlough, J. E. : Hagan and Brunners Microbiology and Infectious Disease of Domestic Animals. (8th ed.) Comstock Pub. Ass. Ithaca and London(1988).
- 백순용, 이근상, 남치주 : 한우의 질병발생에 관한 조사연구. 농사시험연구보고. (1981) 23 : 68~74.
- 백순용, 김희석 : 유우질병 발생에 관한 조사연구. 농사시험연구보고. (1982) 24 : 13~19.
- Wulgemuth, K. & Herrick, J. B. : Bovine respiratory disease : an overview of costs, causes and control. Norden News, summer. (1987) 32~36.
- Hjerpe, C. A. : The Bovine Respiratory Disease complex. In Current veterinary Therapy, Food Animal Practoce. 2. ed. J. L. Howard, W. B. Saunders Co. (1986) 670~680.
- Smith Kline Beckman : Newest pathogen in the bovine respiratory disease complex, Newest weapon against bovine respiratory disease. May. (1984)
- Kahrs, R. F. : Viral diseases of Cattle. The Iowa State Univ. Press, Ames Iowa. (1981)
- Mckercher, D. G. & Crenshaw, G. L. : Comparative efficacy of intranasally and parenterally administered infectious bovine rhinotracheitis vaccines. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1971) 159 : 1362~1369.
- Schipper, I. A. & Kelling, C. L. : Evaluation of inactivated infectious bovine rhinotracheitis vaccines. Can. J. Comp. Med. (1975) 39 : 402~405.
- Smith, P. C. : The bovine herpesvirus : An Overview. Proc. US Anim. Health Assoc. (1976) 80 : 149~157.
- Smith, P. C., Cutlip, R. C. *et al.* : A bovine herpesvirus associated with a disease of the upper respiratory tract of feedlot cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc. (1972) 161 : 1134~1141.
- Woods, G. T., Mansfield, M. E. *et al.* : Vaccination of beef calves before weaning with bovine parainfluenza-3(SF-4) vaccine in an adjuvant. Am. J. Vet. Res. (1964) 25 : 704~709.
- Tsai, K. S. & Thomson, R. G. : Bovine parainfluenza-3 virus infection : Ultrastructural aspects of viral pathogenesis in the bovine respiratory tract. Infect Immun. (1975) 11 : 783~803.
- Todd, J. D. : Intranasal vaccination of cattle against IBR and PI-3 field and laboratory observation in dairy beef and neonatal calf population. Proc. 14th Congr. Int Assoc. Biol. Stand. Dev. Biol. Stand. (1976) 33 : 391~395.
- 전무형 : 소 호흡기질병의 치료와 예방대책. 종합축산. (1983) 2 : 115~119.