

분만전후에 다발하는 젖소 대사성질병과 예방관리요령

농촌진흥청 국립축산과학원 수의연구관 류일선

(☎031-290-1565//E-mail : Iriisryu@korea.kr)

대개 젖소에서 다발하고 있는 질병은 유방염, 번식장애 및 발굽질병 등으로 열거할 수가 있으나, 최근 국내 젖소 농가에서 사육하고 있는 젖소에서는 분만을 전후하여 대사성 질병이 다발하여 큰 피해를 주고 있는 실정에 있다.

따라서 우리 젖소농가들이 그 피해를 최소화하기 위해서는 분만을 전후하여 철저한 사양 및 위생관리가 이뤄져야 하겠다.

1. 주요 대사성질병의 발병요인, 발생을 및 시기

- 대사성 질병은 물질대사의 장애에 의해 일어나는 질병의 총칭이며, 특히 젖소의 경우는 대사성 질병인 케토시스, 유열, 지방간 등이 분만 후에 다발하는 경향에 있음



가. 발병요인

- 젖소는 유량을 최대수준으로 유지하기 위한 농후사료의 과다와 다음 산차의 분만간격을 단축시키기 위한 임신하는 데 따른 과도한 생리작용이 이뤄지고 있음
- 분만직후부터 다량의 비유를 개시함에 따라 사료섭취량이 생산량을 보충할 수 없기 때문에 분만전후의 질병인 대사성질병이 다발하게 됨

나. 발병시기와 증상

- 주로 발병시기는 분만직후에서 비유량이 최고조에 달하는 6주사이이며, 증상은 결핍된 대사물질의 종류에 따라 다르며, 예를 들어 설명하면 혈중 칼슘과 인이 저하하는 유열, 혈중 마그네슘이 저하하는 목초테타니(grass tetany) 즉 비유테타니, 당의 결핍과 간의 글리코겐의 저장량의 감소에 의한 케토시스, 인의 부족에 의한 분만후 혈색소뇨증 등임

다. 발생을

- 대사성 질병의 발생을은 개체의 특성, 유량의 과다, 품종, 사양관리방법, 계절적요인 등에 다르며, 대사성 질병은 분만 전.후에 집중되어 발생하고 있음
- 그 원인이 서로 연관되어 발생하는 데, 예를 들면 에너지의 부족을 낮으면 유량, 유성분이 저하되나 난소기능부전, 케토시스, 지방간, 제 4위 전위 등의 질병이 다발함



라. 계절과 질병

- 소에서 질병이 특정계절에 편중해서 발생하는 경우는 그 계절특유의 사양관리상의 문제가 있을 수 있으며, 이른 봄의 사사말기의 저장사일레지의 변질에 수반하는 소화장애나 여름철의 혹서시의 생산저하 등이 전형적인 예임

마. 유기(乳期)와 질병

- 대사성질병이 질병이 어느 유기, 또는 분만후 수일이내에 발생하고 있는가를 확인하는 것은 그 대책을 수립하는 데 극히 중요함
- 제 4위 전위증의 경우, 대부분 분만 후에 발생하고 있으나, 발생이 2~3일이내 나 10일이후이나 따라 그 원인이 전혀 다름
- 전자의 경우는 건유기 및 분만전의 이행기관리의 실패에 기인되며, 분만스트레스가 가해져 발생하는 경우가 많으며, 대책은 분만전의 관리가 중요한 점인데 반해, 후자의 경우는 이행기관리에 문제가 없고 비유가 순조로우나 분만후의 농후사료급여방법이나 후리스톨(Free Stall)우군분리사육 등이 미비하기 때문에 분만 후 점점 채식저하에 이르러 발생하는 것으로 추정할 수 있음

바. 연령과 질병

- 초산우의 질병발생이 많은 경우, 초산우 특유의 문제가 존재할 가능성이 높으며, 분만시의 질병발생에 주목할 것은 육성기에 계류시설이 없는 우사(Free Barn, Free stall)에서 관리된 소가 분만직전에 스탠천에 계류된 것이 원인으로 되는 경우가 있는 데, 이는 계류장소의 이동, 우체를 구속하여 기립과 횡와 동작이 쉽게 할 수 없는 등의 스트레스 때문에 채식율을 저하시켜 제 4위 전위증 등으로 발전하는 경우가 있음

2. 주요 대사성질병의 예방관리와 처치요령

가. 유열(Milk fever) 또는 산욕마비(Parturient paresis)

- 주로 유량이 많은 분만전후의 소에서 발생하며, 특히 분만후 72시간 이내에 다 발하는 질병으로 저칼슘혈증, 전신근육의 이완, 순환장애, 의식장애 등을 나타 내는 질병임

(1) 원인

- 조직중의 칼슘(Ca^{++})이온의 감소가 일차적인 원인이며, 장 상피세포의 기능 저하로 인한 골(骨)의 칼슘성분을 혈액내로 동원하는 능력 즉 장에서의 칼슘흡수능력이 저하됨으로 인한, 초유의 착유로 인한 혈액내의 칼슘성분이 급속도로 감소되어 일어남

(2) 발생

- 분만후 저칼슘혈증은 임상적으로 골격근 마비에 의한 유열로 알려져 있으나, 평활근의 마비부터 여러 가지 질병이 연쇄적으로 발생할 수가 있음
- 주로 3~7산의 비유량이 많은 젖소(보통 4세이상)에서 발생하며, 겨울철에 운동부족, 사사 사육우에 다발하고 또한 조사료 특히 볏짚의 경우 칼슘함유 량이 낮고 인 함유량이 높아 드물게 발생함
- 유열, 기립불능증후군이 다발함과 동시에 후산 정체이나 산욕열, 자궁내막염이 많이 발생하 고 있으며, 제 4위전위증이 속발성으로 발생 하는 수도 있음
- 특정시기에 다발하고 있는 경우에는 급여되고 있는 조사료에 문제가 있는 경우가 많음



그림38. 유열에 의한 기립불능우

- 분만전의 Ca과급에 의한 기립불능증에 발생하기 쉬우며, 저 Ca 혈증에 의한 기립불능증은 분만전 2~3주간 과도한 단백질 또는 Ca 함량이 높은 사료가 큰 요인으로 사료됨

(3) 발병시기

- 분만전기, 분만후 72시간이내가 가장 많고, 급성의 칼슘대사장애가 특징이며 분만후 1주일사이, 분만후 6~8주에 재발하는 경우가 많음
- 비유초기는 임신시보다 2~5배의 많은 양의 칼슘이 필요하기 때문에 저칼슘 혈증으로 인해 산욕마비가 발생함

(4) 증상(3기)

㉠ 제 1기 증상(흥분과민증상)

- 두부, 안면 및 사지근육의 경증의 경련, 식욕절폐, 이갈음, 운동기피, 강제 보행시 파행, 후지의 강직 등을 나타냄

㉡ 제 2기 증상

- 두부의 S자상 만곡, 의식혼미, 외부자극에 무반응, 원기 소실, 비경건조, 피

부 냉감, 사지냉감, 위운동 소실, 반추정지, 트림중지, 변비, 심박수 증가, 빈맥, 동공수축이상, 광반사 소실, 시선의 몰두로 한쪽방향만 응시, 항문 괄약근이 이완하여 항문개구, 항문근 반사 소실, 저체온, 혼수가 특징임

(4) 제 3기 증상

- 사지 개장, 혼수, 사지근육의 무력감, 심박동음의 미약, 심박수 증가(120회/분), 산욕마비로 장기간 횡와(그림)시는 압박에 의한 허혈성괴사와 좌골신경, 비골신경의 염증으로 인한 기립불능증과 폐사를 초래함

(5) 예후

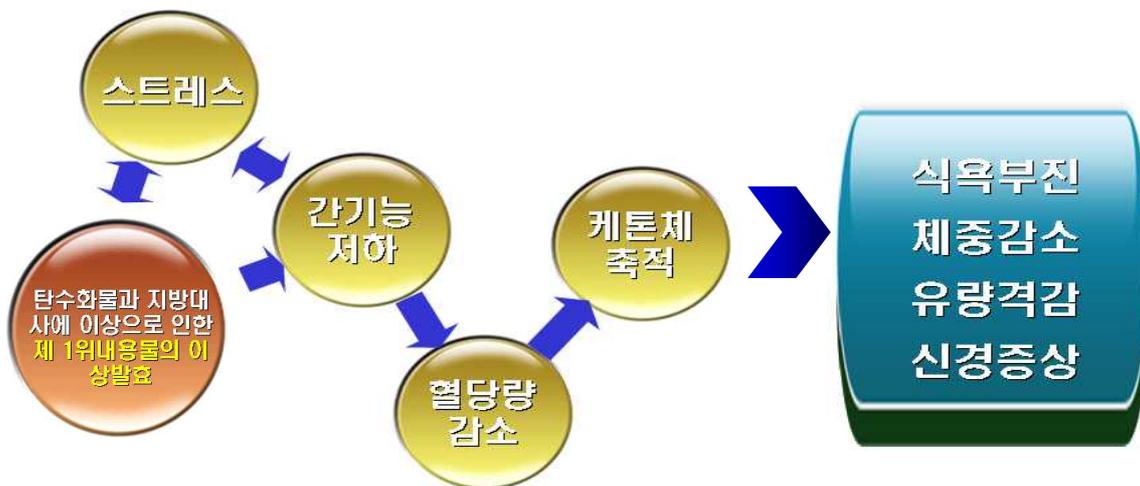
- 치료에 대한 회복율을 보면, 직후 60%, 2~3시간후 15%, 합병증이 의심되는 10%, 치료불능이 15%로 나타나고 있음

(6) 예방

- 예방으로는 건유기에 비타민 A,D,E제재의 근육내 투여나 첨가제를 사료내 투여하거나, 급여되는 조사료의 칼슘함량이 높을 때는 사료내에 인산나트륨을 2.5~5% 첨가할 경우, Ca:P비율이 3~7:1이 1:1로 되어 유열발생이 급감된다는 보고가 있음

나. 케토시스(Ketosis:저혈당증) 또는 아세톤 혈증(Acetonemia)

- 케토시스(케톤증)은 에너지 부족시, 당질 및 지질대사이상에 의해 케톤체가 생체내에 이상적으로 증가하여 동물에 임상증상이 나타나는 질병을 말함



- 케톤체가 증가해도 다른 임상증상을 나타내지 않는 것은 케토시스라 말하지 않으며, 케톤체가 혈중에 증가한 상태를 케톤혈증, 뇨 및 우유중에 증가한 상태를 케톤뇨증 및 케톤유증으로 각각의 호칭으로 구별함

(1) 발병기전

- 체내에서 탄수화물과 지방대사에 이상으로 인한 제 1위내용물의 이상발효, 스트레스, 간기능의 저하로 인한 혈당량의 감소와 케톤체가 체내에 과다 축적되어 식욕부진, 유량격감, 체중감소, 신경증상등을 나타내 경제적 손실이 큰 질병으로, 제1위의 발효가 관여하고 있는 젖소의 대표적인 생산병으로 피해가 큰 질병임

(2) 진단

- 본 병은 분만후 2~4주로 선택적인 식욕감퇴와 기본적인 임상증상으로부터 용이하게 추정가능하며, 원발성과 속발성의 감별은 치료를 위해 필요함

(3) 원인

- 케토시스는 유량의 감소나 번식능력의 저하 등 경제적 손실을 가져옴
- 최근 조사료의 확보가 어려운 것이나 젖소의 비유능력의 향상에 수반하여 발생이 증가하는 경향에 있다고 알려져 있음
- 젖소는 분만후 약 6주간까지는 비유에 필요한 영양분을 100%섭취하는 것이 불가능하기 때문에 에너지균형이 이룰수가 없게 됨
- 케토시스는 하나의 원인에 의해 발생하는 것은 적고, 그 원인으로서는 여러 가지가 있으나, 케토시스는 분만전후의 젖소에 발생이 많으며, 그 주요한 원인으로서는 에너지요구량의 증가에 의한 저혈당으로 추정됨

(가) 저영양성(기아성)

- 에너지가 불균형이 되는 경우이며, 기아, 저질사료 공급, 장내 기생충감염등으로 인한 탄수화물섭취부족과 지방대사이상시에 일어남

(나) 식이성

- 젖산발효된 엔실레이지 과급, 농후사료과급, 청초부족, 사료급변 등, 제 1위 내용물의 이상발효 특히 풀 사일리지(grass-silage)의 중에 낙산 또는 제 1위에서 생성된 낙산이 제 1위, 3위벽에서 베타 하이드록신(β -hydrocin)낙산으로 되기 때문에 일어남

(다) 특발성, 신경형 또는 속발형

- 특발성은 고비유에 발생하고, 유즙합성시에 산생되는 케톤체 증량이 원인이며, 신경형은 케톤체의 증량에 케톤체의 분해산물로 있는 프로파네디올(propandiol)이 한 원인이고, 속발형은 제 4위 전위 등의 소화기장애, 간장애, 미네랄 결핍 등의 합병으로 발생함

(4) 발생

- 케토시스의 발생율은 조사대상지역에 따라 크게 다르며, 각 지역의 사육환경, 유량, 사료의 종류 등에 차이가 있기 때문임
- 케토시스 발생율은 4~5%(잠재성 케토시스는 약 4~40%)로 보고되고 있음
- 케토시스의 2/3는 주 질병으로 발생하나, 1/3은 다른 질병(후산정체, 자궁염, 제4위전위, 신염, 소화기장애, 발굽질병 등)의 2차적 질병으로 발생함



그림39. 케토시스에 걸린 소

- 특히 유열이 발생한 소에서는 케토시스의 발생은 5.2~15.3배와 23.6배로 높아지며, 제4위전위증시는 53.5배로 발생한다는 보고가 있음
- 주로 4세이상의 고비유우, 착유회수 많은 소, 분만시의 소가 과비한 경우와 조사료가 부족한 겨울철과 초봄과 고온다습한 하절기에 다발함
- 1월~4월(겨울~봄)에는 한냉, 운동부족, 양질 조사료 부족, 산패한 사일리지(silage)의 과급이, 8월(여름철)은 고온다습이 스트레스로 됨
 - 고능력우
 - 분만시 과비상태에 있는 소
 - 장기간사사 사육, 기생충, 사료변경에 의한 스트레스
 - 농후사료의 과급
 - 급격한 사료변경에 의한 제 1위 균형(Rumen Balance)가 깨짐
 - 이상발효(낙산발효) 사일리지(silage)를 급여할 때

(5) 증상

- 증상은 원인에 관계없이 케토시스는 식욕의 감퇴와 유량의 감소를 나타내고, 식욕감퇴는 농후사료, 사일리지, 건초의 순으로 일어남
- 발병우는 급격히 삭척해지고, 호기 및 분변이 아세톤취를 나타내고, 이상의 상태가 진행되면, 이갈음, 경련, 광폭, 유연, 시력소실이 되어, 이상보양을 나타내, 후구부전마비에 이르게 됨
- 또한 속발형에서는 케토시스의 증상에 외에 각종 기초질환의 증상이 발현하며, 유량의 감소 외에 번식장애의 원인이 되기도 함
- 혈중 글루코스, 트리글리세리드, 총콜레스테롤, 인지질, 인슐린의 저하가 인정됨

(6) 예방

- 노령우, 과비우 및 고능력우에서는 케토시스 발생이 쉬우므로 건유기에 과비 방지, 양질조사료의 공급과 젖산발효된 사일리지의 소량급여, 조사료의 급변 방지, 분만후 충분한 사료급여, 무기물, 비타민 등 충분하게 급여해주고 운동과 일광욕실시하며 환기철저와 우상갈짚의 건조시켜 두는 방법 등을 해주면 좋음
- 비유 최고조기의 젖소는 에너지의 섭취부족이 되기 쉬우며, 이는 비유량의 피크(peak)와 채식량의 피크에 차이가 있기 때문에 케토시스가 발병하기 쉬움
- 따라서 적절한 사료급여를 통한 분만후의 영양분요구량을 가급적이면 충분하게 해주는 것이 이 병의 예방에 효과가 있음

다. 그라스 테타니(Grass tetany)

- 그라스 테타니는 마그네슘(Mg)의 결핍에 의해 발병하며 저Mg혈증(1.5mg/dL)에 기인하는 흥분, 경련 등의 신경증상을 나타냄
- 방목우나 임신말기의 소에 발병하기 쉬우나 저장 조사료와 농후사료를 급여시

키고 있는 사사우(舍飼牛)에는 거의 발생이 인정되지 않으며, 방목우에서는 Mg의 항상성을 유지할 수 없는 경우가 많으나, 특히 비유우에서는 비유를 위해 많은 양의 Mg를 필요로 하기 때문임

(1) 발병의 주 원인

- 소화관으로부터의 Mg흡수를 제한하는 요인과 사료중 Mg의 부적절한 섭취가 동시에 일어남
- 토양, 풀종류, 기상조건이 사료중의 Mg함량에 영향을 미치기도 하고 사료중의 다른 성분이 Mg의 흡수를 저해하는 것도 원인이 됨

(2) 발생시기

- 저온다습한 이른 봄이나 가을에 많고 특히 이른 봄에는 방목개시후 2~3주 간이내에 발생함
- 봄 분만에서는 분만 후 ~ 방목개시 후 수일간, 8월, 10월말 ~11월의 방목 말기, 가을분만에서는 분만 후 ~2월 및 방목개시 후 수일간에 보임

(3) 예방

- 방목전 1개월경부터 충분한 방목순치를 하며 기상이나 신선한 풀에 순치함과 동시에 방목전 1~2주간 Mg제재 30g을 사료에 첨가하여 급여함

라. 비만우 증후군

- 비유후기부터 건유기에 걸쳐 과도한 사료급여로 인한 비만(과비)에 빠진 임신우가 분만후에 유열, 후산정체, 제 4위전위, 케토시스 등 여러 가지 산육기질병과 복합적으로 발병하는 폐사율이 높은 대사성질병을 총칭해서 비만우증후군이라 말함

(1) 발생시기

- 과비우의 발생은 불필요한 농후사료의 과잉급여이며, 특히 후리스톨 우사에서 우군관리, 동일 사료의 급여할 경우에 발생하기 쉬움
- 5~7세령의 연간 산유량이 8,000kg이상의 고능력우에 다발하는 경향이 있고, 분만후 10일이내에 발병하는 것이 대부분이고 발병우의 20%이상이 폐사하며, 분만직후에 발생한 경우에는 거의 가능성이 없는 것으로 추정됨
- TMR를 급여하고 있는 우군에서는 번식이 불량한 우군에 특히 다발하하고 이환율과 폐사율이 높게 나타남

(2) 근본적인 원인

- 사양관리의 실수와 비유초기에 건물, 에너지 및 단백질섭취량이 부족하여 비유후기부터 건유기에 과도한 단백질과 에너지의 급여관리하에 두고 있는 점소에 발생하기 쉬움
- 이러한 소는 분만후 현저한 지방간을 나타내며 간기능의 감퇴를 일으켜 체지방을 동원하는 것이 불가능하여 대량의 케톤체가 생성되어 심한 중독증상을 나타냄

(3) 증상

- 분만 후의 임상증상으로는 식욕부진, 원기소실, 침울, 허약, 케톤뇨증, 발열, 산유량 저하, 진행성 쇠약, 후산정체 등이 발생함
- 비유최고조기에 발생하는 케토시스와는 다르고 고장액의 포도당으로 치료를 해도 효과가 없을뿐더러 노케톤체 양성반응, 아세톤냄새가 장기간에 걸쳐 나는 것이 특징임
- 또한 면역기능이 저하되어 세균에 대한 감수성이 높아진 결과 산욕열이나 유방염 등의 질병을 복합적으로 발생하는 예가 많음
- 건강우에 비해서 분만후의 난소기능활동개시시기가 약 10일간, 첫발정이 약 30일간 지연되기 때문에 번식성적에 크게 영향을 미침

(4) 예방

- 예방법으로서는 비유후기에 과비되는 것을 방지하는 것이 무엇보다도 중요하며, 사료급여와 번식관리를 조화롭게 해둘 필요가 있음
- 방제를 위해서는 신체충실지수(BCS; body condition score)에 주의하여 비만도 체크를 하며, 비만된 경우에는 적절한 사양관리에 의해 비만을 막는 것이 중요함

마. 지방간

- 과비우가 에너지부족에 의해 야위면 지방간이 되나 일반적으로 분만전에 시작됨
- 지방간 단독발생은 우군의 10%를 넘는 경우는 드무나 건유우가 과비로 되어 있는 우군에서는 케토시스가 다발하거나 산욕기질병으로 폐사되는 경우가 많음
- 지방간은 케토시스, 제4위전위, 기립불능증 등의 대사성 질병과도 연관성이 있음

(1) 발생요인

- 간의 유리지방산의 과잉동원과 리보단백질(VLDL)산생의 대사장애임
- 지방간은 간기능감퇴로 과도한 유리지방산을 이용, 처리하는 것이 불가능하면 대량의 케톤체가 생되며, 케톤체가 많아지면 유량의 현저한 저하, 경련, 마비 등의 신경증상을 나타내는 케토시스의 원인이 됨
- 리보단백질의 합성을 저해하는 요인으로서 아포단백질의 합성저해, 단백질과 필수지방산의 결핍, 인지질결핍, 비타민 결핍(특히 콜린, 비타민 E, 판토텐산 등) 등을 들 수가 있음

(2) 대책

- 비유후기에 신체충실지수(=체점수, BCS ; body condition score)를 조정하고 분리급여로 유량뿐만아니라 BCS를 보면서 농후사료를 가감조절하여 급여를 하며, TMR급여에서는 고능력우로 번식성적이 좋은 경우 이외에는 2군(群)관리를 실시함
- 건물섭취량이 저하하는 분만전후 2~3주간에 필요량의 농후사료와 기호성이

좋은 조사료를 급여하도록 함

(3) 예방

- 건유후기부터 비유초기에 균형사료를 충분히 급여하고, 건물섭취량을 높이는 것이 중요함
- 또한 비만한 소는 분만 후 많은 체지방을 동원하기 때문에 지방간으로 되기 쉬우며, 건유기의 BCS를 3.5전후로 되도록 비유중·후기에 조정하는 것이 좋음

(4) 치료

- 염화콜린, 판토테인산칼슘, 메치오닌의 투여가 좋으며, 경구투여를 하면 루멘(제 1위)내에서 분해가 되기 때문에 루멘바이패스처리가 이뤄짐

바. 제 4위 전위

- 제 4위 전위는 제 4위가 원래의 위치에서 좌측복부~좌측부위(좌측전위), 또는 우측복부~우측전방에 전위(우측전위)하는 것이 있음

(1) 원인

- 제 1위 산성증인 경우에는 제 4위 전위가 다발함과 동시에 전염성이외의 발굽병(蹄病)이 발생하고 있는 경우가 많음
- 이 질병에 이환되어 수술을 하는 경우는 대개 유열이나 후산정체에 속발되어 있는 경우임
- 발병원인은 제 4위 긴장의 저하 또는 무력증(Atony)가 선행되어 일어나는 것으로 제 4위의 확장과 가스(Gas)의 축적이 원인되어 발생함

(2) 발생 요인

- 제 4위전위증의 80%가 분만 후 1개월이내에 발생하며, 분만과의 연관성이 있고, 분만전의 BCS가 3.75이상의 소에서 발생이 많으나, 3.25이하에서는 발생이 없는 데, 이는 과비가 발생에 관여하고 있다는 것을 시사하고 있음
- 다발우는 적은 소보다 분만전후의 건물섭취량이 적었다는 것을 볼 때, 분만, 건물섭취량 부족, 과비가 관여하고 있음

(2) 발생 기전

- 임신우와 건물섭취량의 부족된 소의 소화기 중 임신말기의 제 4위는 현저하게 전방으로 이동, 변형이 인정되며, 제 1위용적의 감소는 제1위전방과 제2위의 부상(浮上)을 초래하여 빈 공간이 생겨 제4위가 상방향으로 전위되기 쉽게 됨

(2) 증상

- 식욕절폐, 탈수, 의식혼미나 심한 예에서는 쇼크증상을 일으켜 폐사할 수도 있음
- 이 병의 발생은 임신말기 및 분만직후에 압도적으로 많이 발생하기 때문에 발생요인을 임신, 분만과의 관계부터 설명하는 것이 많음

(3) 예방

- 착유우 즉 비유우에 대한 적절한 사양관리를 어떻게 실천하는 가에 있으나, 특히 분만전후에 갑작스런 사료변경을 하지 말것과 비만이 되지 않도록 주의할 것
- 건유우에서는 농후사료의 급여비율이 건물량이 30%이상이 되지 않도록 하고 조사료를 충분하게 급여하는 것이 중요함

사. 분만 후 기립불능증

(1) 원 인

- 분만시 미끄러운 바닥에 넘어지거나, 난산에 의한 기계적 자극, 무리한 견인 등으로 골반주위의 근육이나 신경손상이 있을 때 발병함
- 유열의 치료지연으로 기립불능상태가 오래 지속되면 체중의 압력으로 뒷다리의 혈액흐름에 장애가 일어나 뒷다리가 마비되어 발생하는 예도 있음 (Taura, 2004)

(2) 증 상

- 별다른 증상없이 분만직후부터 72시간 이내에 기립불능에 빠져 칼슘제를 투여해도 기립하지 못하는 경우에 산전산후 기립불능증 또는 기립불능 증후군이라고 부르며, 쓰러져 일어나지 못함
- 체온, 맥박, 식욕은 정상이며, 머리를 옆으로 꼬거나 체온이 떨어지는 등 유열증상은 보이지 않음
- 대개의 경우 일어나려고 노력하지만 일어서지 못하고 포복하는 증상을 나타내며, 7일 이내에 기립하지 못하면 예후가 불량함

(3) 예 방

- 임신말기에 소가 너무 살찌지 않도록 하여 신체충실지수(BCS)가 3.5내외를 유지하도록 관리함
- 분만실의 바닥이 너무 미끄럽지 않도록 하고, 분만시에는 깔짚을 충분히 깔아주어 미끄러지는 것을 방지함
- 난산시 송아지를 빼내기 위해 경운기를 사용하는 등 무리하게 송아지를 견인하지 않음

(4) 치 료

- 일단 본병이 발생하면 치료하기 어려우며, 특히 미끄러운 바닥에서 뒷다리가 양쪽으로 미끌어져 고관절(엉덩이 관절)의 탈구가 발생하면 치료가 매우 어려움
- 기립보조기구를 사용하여 일어서는 것을 도와줌
- 칼슘제를 투여해 보고 차도가 없으면 칼륨(K)이 들어 있는 수액제재를 투여함
- 기립불능에 빠지면 욕창(혈액흐름 장애, Roger 등, 2003)이 생기지 않도록 깔짚을 두껍게(약 30cm) 깔아주고 2 ~ 3시간 간격으로 누워있는 방향을 바꾸어 줌(Hasegawa, 1992)

이상과 같이 분만 전후에 다발하는 젖소 대사성질병과 예방관리요령에 대해 살펴보았는 바, 우리 농가들도 숙지하여 예방관리에 주력하여 생산성 제고에 기여하기 바람을 피력해본다.