

초음파검사에 의한 소의 번식장애
감별진단 및 치료법 개발

Development of differential diagnosis and
treatment method of reproductive disorders
in cows using ultrasonography

전남대학교

농 립 부



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법 개발”에 관한 연구과제의 최종보고서로 제출합니다.

1999. 11. 22.

주관연구기관명 : 전남대학교

총괄연구책임자 : 손 창 호

요 약 문

I. 제 목

초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

최근 국민소득이 높아짐에 따라서 육류의 소비량이 급격히 증가하고 있을 뿐만 아니라 기호성이 높은 고급육의 수요가 증가하고 있는 추세이다. 그래서 무한경쟁의 시대에서 우리나라 축산업도 고품질 축산물의 생산성 향상 및 생산비 절감 등에 대한 대책을 시급히 수립해야만 한다. 이에 대처하기 위한 방안으로서는 고급육을 생산할 수 있는 번식우 및 종모우를 선발하여 지속적으로 품종을 개량하며, 번식효율을 향상시킬 수 있는 일련의 생산체계가 확립되어야 한다. 즉 발정발견, 조기 임신진단, 난소검사법, 자궁검사법 그리고 번식장애의 정확한 진단 및 치료 등과 같은 번식효율증진책에 대한 종합적인 기술확립과 대책이 절실히 필요한 실정이다. 이를 위해서는 지금까지 응용되어 왔던 육안적 발정관찰이나 직장검사법은 비과학적이면서 정확성이 낮기 때문에 이제는 과학적이면서 정확성이 높고 또한 실제 현장에서 응용할 수 있는 실용적인 검사법의 도입이 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구는 우리 나라에서는 아직 실용화 단계이 있지 않는 첨단진단기기인 초음파진단기를 이용하여 소의 번식장애 감별진단과 치료법을 확립하여 번식효율 증진 및 생산성 향상을 시키고자 하는데 목적이 있다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 2개의 세부과제로 구성되었는데, 각 세부과제별 연구목적은 효율적으로 달성하기 위하여 다시 6개의 실험으로 구분하여 연구를 수행하였고 그 내용은 다음과 같다.

제1세부과제 : 난소검사법의 확립

실험 1 : 발육황체와 퇴행황체의 감별

- 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도사이의 상관관계 규명
- 황체의 histogram과 혈장 progesterone 농도사이의 상관관계 규명
- 발육황체와 퇴행황체의 감별법 개발

실험 2 : 도축우에서 난소낭종의 감별진단(*In vitro*)

- 난포낭종과 황체낭종의 감별진단법 개발
- 황체가 공존하는 난소낭종에서 낭종과 황체중 어느 것이 기능하고 있는가를 확인
- 난소낭종과 황체가 공존하는 낭종에서 치료약제 선택법 개발

제2세부과제 : 번식장애 감별진단 및 치료

실험 3 : 발정확인 및 조기임신진단

- 혈장 progesterone 농도측정에 의한 조기임신진단법 확립
- 초음파검사에 의한 조기임신진단법 확립
- 임신기간별 임신구조물에 대한 초음파검사의 특징적인 소견 확립

실험 4 : 무발정우의 감별진단

- 무발정우의 감별진단시 초음파검사의 응용성 확인

- 자궁과 난소의 정상 및 병적상태를 감별진단할 때 직장검사와 초음파검사의 진단적중률 확인
- 난소질환과 자궁질환에 대한 초음파검사의 특징적인 소견 확립

실험 5 : 난소낭종의 감별진단 및 치료효과의 판정(*In vivo*)

- 실험 2에서 확립되었던 난소낭종의 감별진단법과 치료법을 실제 살아 있는 소에 직접 적용
- 난소낭종을 치료한 후 치료효과를 판정하는데 있어서 초음파검사의 이용성을 검토
- 난소낭종의 치료에서 가장 경제적이고 효과적이면서 번식효율을 극대화시킬 수 있는 치료법 개발

실험 6 : 정기검진 번식상태 및 번식장애 치료실적

- 목장을 월 1~2회 방문하면서 직장검사 및 초음파검사로 번식장애우의 조기 발견, 진단 및 치료
- 최근 문제시 되고 있는 번식장애의 확인 및 번식상황 monitoring
- 각 질환별 정확한 진단 및 올바른 치료
- 치료후 치료효과의 판정과 수정후 조기임신진단 등으로 번식간격을 단축시킴으로서 생산성을 향상시킴

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

실험 1 : 발육황체와 퇴행황체의 감별

소에서 황체의 기능상태를 정확히 평가함과 동시에 발육황체와 퇴행황체

의 감별법을 확립하기 위하여 도축우 196두와 정상적인 발정주기우 및 임신우 218두를 대상으로 초음파검사를 실시하여 황체의 크기 및 histogram을 측정하였고 혈중 progesterone 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

도축우 196두를 대상으로 수침법(water bath scanning)을 이용한 초음파검사와 혈중 progesterone 농도를 측정한 결과, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 $0.46(p<0.01)$ 의 상관관계를 나타내었고, histogram과 혈중 progesterone 농도 사이에는 $-0.44(p<0.01)$ 의 상관관계를 나타내었다.

살아있는 정상 발정주기우 188두와 임신우 30두를 대상으로 초음파검사 및 혈중 progesterone 농도를 측정한 결과, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 퇴행황체와 다른 황체들 사이에 유의성 있는 차이가 인정되었고 ($p<0.01$), 또한 histogram치도 발육황체와 퇴행황체 사이에 유의성 있는 차이가 인정되었다($p<0.01$).

황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 발육황체에서 $0.76(p<0.01)$, 기능성황체에서 $0.71(p<0.01)$, 퇴행황체에서 $0.65(p<0.05)$, 임신황체는 $0.68(p<0.05)$ 로 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다. 또한 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이에는 발육황체에서 $0.74(p<0.05)$, 기능성황체는 $0.71(p<0.01)$, 퇴행황체는 $-0.52(p<0.05)$, 그리고 임신황체는 $0.65(p<0.05)$ 를 나타내어 발육황체와 퇴행황체 사이에는 서로 상반된 상관관계를 나타내었다.

이상의 결과로 볼 때, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 매우 밀접한 상관관계가 있으며, 또한 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이에는 발육황체, 기능성황체, 임신황체에서 양의 상관관계, 그리고 퇴행황체에서는 음의 상관관계가 있음을 알 수 있었다($p<0.05$).

따라서 초음파검사에 의한 황체의 크기와 histogram의 측정은 발육황체와

퇴행황체를 감별진단하는데 이용될 수 있는 실용적인 방법인 것으로 확인되었다.

실험 2. 도축우에서 난소낭종의 감별진단

도축장에서 난소낭종에 이환된 소 81두를 대상으로 난소를 채취한 후, 난소낭종의 감별진단 및 치료시 치료약제의 선택법을 확립하기 위하여 수침법으로 초음파검사를 실시하여 낭종의 직경, 낭종내강의 직경, 낭종벽의 두께 및 황체의 크기를 측정하였으며 또한 혈중 progesterone 농도도 측정하였다. 난소낭종은 황체의 존재유무, 낭종의 수, 낭종벽의 두께에 따라 8가지 유형으로 분류하였다.

난소낭종에 이환된 소 81두중 황체가 공존했던 예가 11두(13.6%)이었으며, 황체가 공존하지 않았던 예가 70두(86.4%) 이었다. 낭종의 유형별 발생률은 2Ba가 33.3%로 가장 높은 발생률을 나타내었으며, 2Aa가 25.9%, 2Bb가 14.8% 순으로 발생률을 나타내었다. 한편 황체가 존재하지 않은 순수한 난포낭종과 황체낭종의 발생률은 난포낭종 59.2%, 그리고 황체낭종 27.2%로 난포낭종의 발생률이 높게 나타났다.

낭종벽의 두께는 황체가 공존하지 않은 2Ab가 3.7 mm, 2Bb가 3.5 mm 이었다. 혈중 progesterone 농도는 1Aa, 1Ab, 1Ba, 2Ab 및 2Bb에서 2.0 ng/ml 이상으로 황체가 공존한 낭종과 낭종벽이 3 mm 이상인 낭종에서 높게 나타났다.

황체가 공존한 낭종에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 0.45의 상관계수를 나타내었으며, 황체가 공존하지 않은 난소낭종에서 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도 사이에는 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다($r^2 = 0.54$, $p < 0.01$).

이상의 결과를 종합하면 황체가 공존하는 낭종과 낭종벽의 두께가 3 mm

이상인 낭종은 혈중 progesterone 농도가 2.0 ng/ml 이상으로 높게 나타나 이들의 치료에는 PGF₂α 제제가 선택될 수 있다는 것이 확인되었다. 따라서 난소낭종의 감별진단 및 치료제의 선택에 초음파검사가 응용될 수 있음이 확인되었다.

실험 3. 발정확인 및 조기임신진단

일반 소규모 축산농가에서 수정 의뢰한 소중 인공수정을 실시하였던 수정우 130두를 대상으로 혈중 progesterone 농도측정에 의한 인공수정시 발정상태의 확인과 조기 임신진단의 진단정확성을 검토하고, 수정후 30일 이후부터 초음파검사를 실시하여 각 임신시기별 임신구조물의 특징적인 초음파상을 검토한 결과는 다음과 같다.

수정우 130두에서 수정시의 발정상태는 배란성 발정이 111두(85.4%), 무배란성 발정이 12두(9.2%) 그리고 발정발견의 잘못은 7두(5.4%) 이었다.

배란성 발정으로 확인된 111두에서 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도 3.0 ng/ml를 기준으로 조기 임신진단을 실시한 결과, 임신양성진단률은 86.7%(72/83), 임신음성진단률은 100%(28/28)로 나타났다.

수정후 21일에 혈중 progesterone 농도측정에 의해 임신으로 진단되었던 83두에서 수정후 30일 이후부터 초음파검사를 실시한 결과, 83두중 72두가 임신으로 확인되었다. 각 임신 시기별 임신구조물의 특징적인 초음파소견은 다음과 같다. 임신 28일에서 40일 사이에는 anechoic한 태수내에 hyperechoic한 태아배를 확인할 수 있었으며, 태아를 둘러싸고 있는 태낭 및 태아의 심박동을 확인할 수 있었다. 임신 41일에서 50일 사이에는 태아배가 두부와 체부로 구분되었으며, 前·後肢의 芽肢가 관찰되었다. 임신 51일과 60일 사이에는 두부와 체부가 명확하게 구분되었으며, 완전하게 발육된 前·後肢의 芽肢가 관찰되었다. 또한 이 시기에는 태아의 운동성을 확인할 수 있었다. 임신

61일과 70일 사이에는 태아가 완전히 형성되어 관찰되었으며, 태아골격의 형성, 내부장기 및 궁부가 관찰되었다. 임신 71일 이후에는 태아의 내부장기가 완전히 형성되었으며, 태아구조물의 성장을 확인할 수 있었다. 특히 이 시기에는 태아의 성장으로 인해 한 시야에 태아의 전체를 관찰할 수 없었으며, 태아의 일부만이 초음파상에 묘사되었다.

이상과 같이 수정일과 수정후 6일 및 21일에 혈중 progesterone 농도측정은 발정상태의 확인 및 조기 임신진단에 응용할 수 있었다. 또한 초음파검사에 의한 조기 임신진단은 태아를 화상을 통하여 직접 확인할 수 있기 때문에 정확한 방법이며, 적절한 진단시기는 30일 이후에 실시하는 것이 오진률을 최소화시킬 수 있다는 것이 확인되었다.

실험 4. 무발정우의 감별진단

분만후 60일이 경과하여도 발정이 관찰되지 않아 교배시키지 못한 분만후 무발정(postpartum anestrus)과 인공수정후 수태되지 않고 발정이 관찰되지 않았던 수정후 무발정(postinsemination anestrus) 젖소 520두를 대상으로 무발정의 감별진단과 이때 직장검사 및 초음파검사의 진단정확성을 평가하기 위하여 직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

무발정의 병류별 발생율은 둔성발정 또는 발정발견의 실패 303두(58.3%), 영구황체 59두(11.3%), 난포낭종 37두(7.1%), 황체낭종 16두(3.1%), 난소기능정지 9두(1.7%), 난소의 과립막세포종 1두(0.2%), 난관수종 1두(0.2%), 자궁내막염 81두(15.6%), 자궁축농증 12두(2.3%), 태아 미이라변성 1두(0.2%)로 진단되었다.

혈장 progesterone 농도측정에 근거한 무발정우중 난소축요인을 감별진단하기 위한 직장검사 및 초음파검사의 진단적중율은 각각 둔성발정 또는 발정

발견의 실패가 80.5%와 96.7%, 영구황체는 57.6%와 94.9%, 난포낭종은 62.5%와 91.9%, 황체낭종은 62.5%와 87.5%, 난소기능정지는 55.6%와 88.9%, 난소의 과립막세포종은 100%와 100%이었다.

초음파검사에 근거한 무발정우중 자궁질환을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율은 자궁축농증이 75.0%, 자궁내막염은 51.9% 그리고 태아미이라변성은 100%로 난소 및 자궁질환을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중율이 직장검사의 진단적중율보다 우수했다.

난소 및 자궁의 각 질환별 초음파상의 특징적 소견은 다음과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패는 10일 간격으로 2회 검진시 난소내에 난소실질보다 hypoechoic한 황체 또는 anechoic한 난포가 교대로 존재하였으며, 난포의 관찰시 난포밑에 음향증강이 형성되었다. 영구황체는 10일 간격으로 2회 검진시 동일한 난소내의 동일한 위치에 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 존재하면서 자궁은 정상으로 관찰되었다. 난포낭종은 10일 간격으로 2회 모두 동일한 난소내의 동일한 위치에 직경 25 mm 이상의 단포성 또는 다포성의 anechoic한 낭종이 존재하였으며, 낭종벽의 두께는 3 mm 이하로 얇고 낭종밑에 음향증강이 형성되었다. 황체낭종은 난포낭종과 비슷하지만 주로 단포성 낭종이면서 낭종벽의 두께는 3 mm 이상으로 난포낭종보다 두꺼웠으며, 낭종밑에 음향증강이 형성되었다. 또한 낭종벽의 내면이 완만하게 관찰되었다. 난소기능정지는 10일 간격으로 2회 검진시 난소전체의 echogenicity가 동일하면서 난소내에 어떠한 구조물도 관찰되지 않고 난소의 크기도 비교적 작았다. 난소의 과립막세포종은 직경이 50 mm 이상이면서 종양내에 echogenicity가 다양한 원형의 종양물질이 존재하였다.

난관수종은 난소의 기능은 정상적인 주기를 가지고 있으면서 직경 50 mm 이상의 anechoic한 난포가 존재하였으며 2회 검진시 난포의 크기가 1회 검진시보다 현저히 증가하였다. 자궁내막염은 자궁내막의 비후 및 자궁내에

anechoic한 액체의 저류 또는 anechoic한 액체에 echogenic한 농성물질이 소량존재하고 있었으며, 정상발정주기를 나타내었다. 자궁축농증은 자궁벽의 비후 및 자궁내에 산재성으로 echogenic한 눈송이 모양의 농성물질이 저류하고 있었으며, 이로 인해 자궁내강이 확장되어 관찰되었다.

이상과 같이 무발정의 원인을 감별진단하는데 있어서 초음파검사는 직장검사보다 진단적중율이 우수하였으며 또한 각 질환별 초음파검사의 특징적인 소견이 확립되었다.

실험 5. 난소낭종의 감별진단 및 치료효과의 판정

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 난소낭종으로 진단된 젖소 150두를 대상으로 난포낭종과 황체낭종의 감별진단을 실시하였으며, 각 질환별 치료약제에 대한 치료반응을 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사로 확인한 결과는 다음과 같다.

혈장 progesterone 농도는 난포낭종우 90두에서 0.4 ± 0.2 (mean \pm sem) ng/ml, 황체낭종우 60두에서는 3.5 ± 0.5 ng/ml 이었다. 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종우 90두에서 1.7 ± 0.5 mm, 황체낭종우 60두에서 4.5 ± 1.6 mm 이었다.

난포낭종우를 대상으로 치료효과의 판정에 대한 초음파검사의 특징적 소견은 낭종벽의 황체화 33두, 낭종의 일부가 소실되어 새로운 황체의 발육은 45두 그리고 최종검진일까지 낭종이 완전히 소실된 경우는 36두 등 다양하게 나타났다. 황체낭종우에서 치료효과의 판정에 대한 초음파검사의 특징적인 소견은 최종검진일까지 낭종의 크기가 점진적으로 감소한 예는 24두, 낭종이 13일째에 완전히 소실된 예는 21두 그리고 낭종의 크기에는 변화가 없는 예는 15두로 나타났다.

치료후 번식성적은 난포낭종에서 치료일부터 수정까지의 간격은 GnRH

단독치료군이 27.4 ± 5.9 일, GnRH와 dinoprost 병용치료군이 15.2 ± 3.1 일, GnRH와 fenprostalene 병용치료군이 14.3 ± 3.8 일 그리고 수태율은 100일 이내의 수태율은 각각 53%, 63% 및 77%로서 GnRH 단독치료군보다 GnRH와 $PGF_2\alpha$ 병용치료군이 치료효과가 우수했다. 또한 황체낭종의 치료후 번식성 적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이 3.7 ± 0.5 일, fenprostalene 치료군이 3.7 ± 0.9 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되지 않았지만 치료후 100일 이내의 수태율은 각각 57%와 77%로 fenprostalene이 치료후 100일 이내의 수태율이 높았다.

이상에서와 같이 초음파검사는 난소낭종의 진단과 치료효과의 판정에 유용하게 응용되었으며 낭종의 치료제로는 난포낭종은 GnRH와 fenprostalene의 병용치료 그리고 황체낭종은 활성지속형 $PGF_2\alpha$ 유사체인 fenprostalene의 치료가 우수한 성적을 나타내었다.

실험 6. 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적

착유우 20두 이상 규모 목장에서 분만후 난소·자궁의 회복상태 및 질병의 조기 진단을 위해서 분만후 30일 이상된 소, 조기 임신진단을 위해서는 수정후 30일 이상된 소, 건유예정우 그리고 기타 축주가 요구하는 소를 대상으로 월 1~2회 정기 검진하였다.

1999년 9월말 현재까지 검진하였던 농가수 및 두수는 충남 및 전남·북도 18개 지역 151개 농가의 15,854두를 검진하였다.

검사우 15,854두중 난소질환이 5,882두(37.1%)로 가장 많았으며 자궁질환 3,711두(23.4%), 임신진단 및 임신기 사고가 3,921두(24.7%), 난소나 자궁의 유착이 33두(0.2%) 그리고 분만후 50일 이내로서 정상적인 생리적 무발정기와 같은 기타가 2,307두(14.5%)로 나타났다

위의 검진우중에서 번식장애에 대해 치료를 실시하였던 소는 6,806두로 이중

발정발견의 실패 2,520두(37.0%), 난포낭종 469두(6.9%), 황체낭종 360두(5.3%) 및 난소기능정지 154두(2.3%)로 난소질환이 3,505두로 51.1%를 차지했고 나머지는 자궁질환과 기타 질환이었는데 자궁질환중에서는 자궁내막염이 2,180두(32.3%)로 가장 많았다.

검진개시시 번식기록이 있었던 농가만을 대상으로 치료효과를 번식상황으로 나타낸 결과는 임신우의 비율은 검진개시일에는 49.3% 이었으나 현재에는 65.2%로 증가하였고 공태우는 17.7%에서 5.8%로 감소하여 임신우의 비율은 증가하였고 공태우의 비율을 감소하였다. 따라서 정기적인 검진은 조기임신진단 및 문제우의 조기 발견과 적절한 치료로서 번식효율을 증가시켜 농가의 생산성을 향상시켰다

2. 연구결과의 활용에 대한 건의사항

국내 수의축산학 분야에 있어서 초음파검사의 이용성은 날로 증가되고 있지만 초음파검사에 대한 기초지식과 응용성에 대한 이해부족으로 이의 활용성은 한정되고 있는 실정이다. 따라서 임상수의사들을 대상으로 초음파검사에 대한 보수교육과 이의 활용성을 충분히 교육시킨다면 가축의 번식효율증진 뿐만 아니라 다른 모든 질병을 정확히 진단하고 또한 치료효과 판정 등에 널리 응용되어 수의임상학의 진료수준을 향상시킬수 있을 것으로 사료된다. 동시에 축협, 낙협 또는 농장의 수정사와 양축가에게 초음파검사의 활용성에 대한 기초교육만을 실시하여도 공태기의 단축에 따른 경제적인 수입은 막대할 것으로 생각된다. 이를 요약정리하면 다음과 같다.

- 1) 농가, 수정사 : 번식관리법 및 초음파검사의 활용성에 대한 보수교육으로 생산성을 향상시킨다.
- 2) 각 시도 농촌지도소 및 축산기술연구소의 연구사 : 초음파검사에 대한 보수교육으로 농가의 생산성을 증가시킨다.

3) 임상 개업수의사 : 초음파검사법과 새로운 진단 기술 및 치료법 등에 대한 보수 교육으로 진단 및 치료효과 향상을 통한 농가의 생산성을 증가시킨다.

SUMMARY

Experimental 1 : Differential diagnosis between developing and regressing corpus luteum

The aim of this study was to establish the method of differential diagnosis between developing and regressing corpus luteum in cows. Plasma progesterone concentrations were determined by radioimmunoassay in slaughtered, cycling and pregnant cows. Ultrasonography was used to measure the corpus luteum size and histogram values for determining the relationships between corpus luteum area or histogram values and plasma progesterone concentrations.

The corpora lutea were monitored *in vitro* (water-bath scanning) by using ultrasonography with 7.5 MHz linear-array transducer in 196 slaughtered cows. The correlation coefficient between corpus luteum area and plasma progesterone concentrations was 0.46 ($p < 0.01$), and between histogram values and plasma progesterone concentrations was -0.44 ($p < 0.01$), respectively.

The corpora lutea were monitored by ultrasonography with 5.0 MHz linear-array transrectal transducer in 188 cycling and 30 pregnant cows. The corpus luteum areas and plasma progesterone concentrations were significantly different between regressing and other corpora lutea ($p < 0.01$), and also histogram values were significantly different between regressing and developing corpora lutea ($p < 0.01$).

The correlation coefficients between corpus luteum areas and plasma

progesterone concentrations were 0.76 ($p < 0.01$), 0.71 ($p < 0.01$), 0.65 ($p < 0.05$) and 0.68 ($p < 0.05$), and between histogram values and plasma progesterone concentrations were 0.74 ($p < 0.05$), 0.71 ($p < 0.01$), -0.52 ($p < 0.05$) and 0.65 ($p < 0.05$) in developing, functional, regressing and pregnant corpora lutea, respectively.

These results indicate that corpus luteum areas and plasma progesterone concentrations were highly correlated in all stages of corpus luteum. The histogram values and plasma progesterone concentrations were positive correlated in developing, functional and pregnant corpora lutea, but negative correlated in regressing corpus luteum.

Therefore, the measurement of corpus luteum area and histogram value by ultrasonography is reliable method for the assessment of luteal function, specially developing and regressing corpus luteum.

Experimental 2 : Differential diagnosis of ovarian cysts in slaughtered cows

To establish the differential diagnosis and treatment method in bovine ovarian cysts, specially ovarian cysts with corpus luteum, serum progesterone concentration and ultrasonography for measuring the cystic wall thickness and diameter of cyst and corpus luteum were investigated from slaughtered cows with ovarian cysts. Ovarian cysts were classified 8 types by the number of cyst, cystic wall thickness and present of corpus luteum.

Ovarian cysts with corpus luteum were 11 (13.6%) of 81 cows and

ovarian cysts without corpus luteum were 70 (86.4%) cows. The incidence rates of 8 various types of ovarian cysts were as follows; 2Ba 33.3%, 2Aa 25.9% and 2Bb 14.8%, respectively. The incidence rates of ovarian cysts without corpus luteum were follicular cyst 59.2% and luteal cyst 27.2%.

The cystic wall thickness were 2Ab 3.7 mm and 2Bb 3.5 mm, and the serum progesterone concentrations were above 2.0 ng/ml in 1Aa, 1Ab, 1Ba, 2Ab and 2Bb, respectively.

In ovarian cysts with corpus luteum, the correlation coefficients between corpus luteum area and serum progesterone concentration were 0.45. In ovarian cysts without corpus luteum, there was significantly positive correlations between cystic wall thickness and serum progesterone concentration ($r^2 = 0.54$, $p < 0.01$)

These results indicate that $\text{PGF}_2\alpha$ analogues can be choice for treatment of ovarian cysts with corpus luteum and above 3 mm the cystic wall thickness because serum progesterone concentrations were above 2.0 ng/ml in ovarian cysts with corpus luteum and thickened cystic wall. In conclusion, it is suggest that ultrasonography is useful diagnostic tool for diagnosis and selection of treatment remedy in cystic ovaries of bovine.

Experimental 3 : Confirmation of estrus detection and early pregnancy diagnosis

Plasma progesterone concentrations were measured for confirming the

estrus observation and for the early pregnancy diagnosis in 130 cows of small farmers. Ultrasonographic examinations were performed from day 30 after artificial insemination to establish the characteristic ultrasonographic appearances of gestational structures in each pregnant stages.

Of the 130 cows inseminated, 111 cows (85.4%) were an ovulatory estrus, 12 cows (9.2%) were an unovulatory estrus, and 7 cows (5.4%) were the error of estrus detection, respectively.

The accuracy for early pregnancy diagnosis in 111 ovulatory estrus cows achieved when the discriminatory concentration at day 21 after artificial insemination was placed at 3.0 ng/ml in plasma, was 86.7% for positive diagnosis and 100% for negative diagnosis, respectively.

Pregnancy diagnosis by ultrasonography were performed to evaluate gestational structures from day 30 after artificial insemination in 83 cows. Pregnant cows were 72 of 83 cows. The characteristic ultrasonography of gestational structures in each gestational stages was as follows. The embryo proper was observed within anechoic fetal fluid between 28 and 40 days after insemination, and amnion and embryonic heartbeat was also detected in this period. Between days 41 and 50, embryo proper was detected as an discriminated from head and body, and forelimb buds and hindlimb buds were also observed in this period. Between days 51 and 60, an embryo proper was clearly discriminated from head and body, and fetal movement, forelimb buds and hindlimb buds were observed in this period. Between days 61 and 70, fetus was completely developed, and fetal skeleton, organs and cotyledon were observed. After day 71, each organs of fetus were rapidly developed and a fetus was partially observed

in screen because fetus was too big and larger.

These results indicate that plasma progesterone determination at days 0, 6 and 21 after artificial insemination can be utilized for confirming the estrus observation and for early pregnancy diagnosis. Also, ultrasonography was reliable method for early pregnancy diagnosis at day 30 after artificial insemination.

Experimental 4 : Differential diagnosis of subestrous dairy cows

Accuracy of rectal palpation and ultrasonography for differential diagnosis of subestrous dairy cows were investigated, using the result of plasma progesterone assay. The ovaries were examined 2 times of 10 days interval in 520 postpartum and postinsemination subestrous dairy cows, using rectal palpation and B-mode transrectal ultrasonography.

The results of rectal palpation, ultrasonographic examination and measurement of plasma progesterone profiles in 520 subestrous dairy cows were silent heat or error of estrus detection 303 (58.3%), persistent corpus luteum 59 (11.3%), follicular cyst 37 (7.1%), luteal cyst 16 (3.1%), inactive ovary 9 (1.7%), granulosa cell tumor 1 (0.2%), hydrosalpinx 1 (0.2%), endometritis 81 (15.6%), pyometra 12 (2.3%) and mummified fetus 1 (0.2%), respectively.

Accuracy of rectal palpation and ultrasonography for diagnosing ovarian disorders based on plasma progesterone profiles were silent heat or error of estrus detection 80.5% and 96.7%, persistent corpus luteum 57.6% and 94.9%, follicular cyst 62.5% and 91.9%, luteal cyst 62.5% and

87.5%, inactive ovary 55.6% and 88.9% and granulosa cell tumor 100% and 100%, respectively.

Accuracy of rectal palpation for diagnosing uterine disorders based on ultrasonography was pyometra 75.0%, endometritis 51.9% and mummified fetus 100%, respectively.

Characteristic ultrasonographic appearances of ovaries in subestrous dairy cows were as follows; Silent heat or error of estrus detection: anechoic follicle or hypoechoic corpus luteum than ovarian stroma was alternately present on Day 0 (first examination) and Day 10. Follicular cyst: uniformly nonechogenic ovarian structure ≥ 25 mm in diameter with a wall < 3 mm was present in ipsilateral on Day 0 and Day 10. Luteal cyst: luteal cyst was similar to follicular cyst, but thickness of cystic wall was ≥ 3 mm. Inactive ovary: structures within ovaries was not present on Day 0 and Day 10.

Characteristic ultrasonographic appearances of uterus in subestrous dairy cows were as follows; Endometritis: characterized by uterine lumen containing fluid in which 'snowy' echogenic particles are suspended. Pyometra: ultrasonographic appearance of pyometra was diffuse echogenic particles distributed in fluid within the distended uterus, and a thickened uterine wall.

These results indicated that ultrasonography was practical for diagnosing reproductive disorders. To diagnosing ovarian disorders, ultrasonography should be carried out 2 times of 10 days interval and endometritis should be differentiated with uterus of luteal phase in normal cycling cows.

Experimental 5 : Judgement of treatment effect and differential diagnosis of ovarian cysts

The 150 ovarian cysts were examined by rectal palpation, ultrasonography and plasma progesterone assay. The treatment effect in ovarian cysts were monitored using ultrasonography and plasma progesterone assay.

In 90 cows that were diagnosed with follicular cysts, plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness were 0.4 ± 0.2 ng/ml and 1.7 ± 0.5 mm, respectively. In 60 cows that were diagnosed with luteal cysts, plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness were 3.4 ± 0.6 ng/ml, 4.5 ± 1.4 mm, respectively.

Responses of follicular cysts after GnRH treatment were included the luteinization of cystic wall (33 cows), reduction in cyst size (or cyst resolution) and development of corpus luteum (45 cows) in the ovary bearing the cyst or in the contralateral ovary, or completely disappeared until last examination (36 cows). Responses of luteal cysts after treatment were included the slowly reduction of cyst size until last examination (cyst resolution; 24 cows), completely disappeared on day 13 (21 cows), or no changes of cyst size (15 cows).

A group of 60 cows with follicular cysts injected with dinoprost or fenprostalene on 10 days after GnRH treatment, compared with another 30 cows treated with only GnRH, showed a higher pregnancy rate within

100 days after initial treatment (63; 77 vs 53%). A group of 30 cows with luteal cysts injected fenprostalene compared with another 30 cows treated dinoprost showed a higher pregnancy rate within 100 days after initial treatment (57 vs 77%).

These results suggest that the ultrasonography can be a reliable method for the differential diagnosis of ovarian cysts and judgement of treatment effects. The best choice for treatment agents is the GnRH plus fenprostalene in follicular cyst, and the fenprostalene in luteal cysts, respectively. Therefore ultrasonography would be useful for the improvement of the reproductive performance in dairy cows.

Experimental 6 : Reproductive status and treatment of reproductive disorders in periodical examination

The periodical rectal palpation and ultrasonography were performed for conformation of resumption of ovarian and uterus activity postpartum and for early diagnosis of reproductive disorders in cows behind 30 days postpartum, and for early pregnancy diagnosis in cows behind 30 days postinsemination.

The 15,854 cows were examined in 151 farms of 18 areas of Chungnam, Chonnam and chonbuk districts.

The results of periodical examination in 15,854 cows were ovarian dysfunctions 5,882 (37.1%), uterine dysfunctions 3,711 (23.4%), pregnancy and pregnant failures 3,921 (24.7%), adhesion of reproductive organs 33 (0.2%), and physiological anestrus 2,307 (14.5%), respectively.

The number of treatment cows in 6,806 cows were as follows; error of estrus detection 2,520 (37.0%), follicular cysts 469 (6.9%), luteal cysts 360 (5.3%), inactive ovaries 154 (2.3%), respectively.

The proportion of pregnant and empty cows at early of periodical examination were 49.3% and 17,5%, and at now 65.2% and 5.8%, respectively.

These results suggest that periodical ultrasonography would be useful for the improvement of the reproductive efficiency in dairy cows.

CONTENTS

I. Overview of project -----	27
II. Introduction -----	28
III. Project 1 : Development of method of ovarian examination --	34
Experimental 1 : Differential diagnosis between developing and regressing corpus luteum	
Summary -----	35
Introduction -----	37
Materials and methods -----	40
Results -----	43
Discussion -----	51
Conclution -----	55
Reference -----	57
Experimental 2 : Differential diagnosis of ovarian cysts in slaughtered cows	
Summary -----	62
Introduction -----	64
Materials and methods -----	66
Results -----	69
Discussion -----	75
Conclution -----	78
Reference -----	80
IV. Project 2 : Differential diagnosis and treatment of reproductive disorders -----	83
Experimental 3 : Confirmation of estrus detection and early pregnancy diagnosis	
Summary -----	84

목 차

제1장	연구총괄표	
1.	세부과제별 실험내역 및 실험별 검사두수 -----	27
2.	학술지 투고 및 학회발표 내역 -----	28
제2장	서 론 -----	29
제3장	제1세부과제 : 난소검사법의 확립 -----	34
	실험 1. 발육황체와 퇴행황체의 감별	
	Summary -----	35
	서 론 -----	37
	재료 및 방법 -----	40
	결 과 -----	43
	고 찰 -----	51
	결 론 -----	55
	참고문헌 -----	57
	실험 2. 도축우에서 난소낭종의 감별진단 (황체공존 난소낭종에서 치료약제 선택법 개발)	
	Summary -----	62
	서 론 -----	64
	재료 및 방법 -----	66
	결 과 -----	69
	고 찰 -----	75
	결 론 -----	78
	참고문헌 -----	80
제4장	제 2 세부과제 : 번식장애 감별진단 및 치료 -----	83

실험 3. 발정확인 및 조기임신진단	
Summary -----	84
서 론 -----	86
재료 및 방법 -----	89
결 과 -----	92
고 찰 -----	102
결 론 -----	106
참고문헌 -----	108
실험 4. 무발정우의 감별진단	
Summary -----	113
서 론 -----	115
재료 및 방법 -----	118
결 과 -----	121
고 찰 -----	132
결 론 -----	136
참고문헌 -----	139
실험 5. 난소낭종의 감별진단 및 치료효과의 판정	
Summary -----	145
서 론 -----	147
재료 및 방법 -----	150
결 과 -----	157
고 찰 -----	178
결 론 -----	182
참고문헌 -----	184
실험 6. 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적	
배경 및 목적 -----	189
재료 및 방법 -----	193
결과 및 고찰 -----	197
적 요 -----	210
참고문헌 -----	211

제 1 장 연구총괄표

1. 세부과제별 실험내역 및 실험별 검사두수

연구를 보다 효율적으로 수행하기 위해 다음과 같이 6개의 실험으로 나누어서 수행하였음.

세 부 과 제 명	출장 일수	검사 두수	검사 두수/일	학술지 투 고
세부과제 1 : 난소검사법의 확립 (1차년도 : 1997) 실험 1. 발육황체와 퇴행황체의 감별 · 도축우(<i>in vitro</i>) · 살아있는 소(<i>in vivo</i>) 실험 2. 도축우에서 난소낭종의 감별진단(황체공존 난소낭종에서 치료약제 선택법 개발)	20 44	196 218* 81	9.8 1.8	완 료 완 료
세부과제 2 : 번식장애 감별진단 및 치료 (1~2차년도 : 1997~1998) 실험 3. 발정확인 및 조기임신진단 실험 4. 무발정우의 감별진단 실험 5. 난소낭종의 감별진단 및 치료 효과 판정 실험 6. 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적	128 245	130 520* 150* 15,854	1 64.7	완 료 완 료 - -
총	437	17,149	39.2	

* 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적의 실험과 출장이 중복되어서 출장일수 총계에는 포함시키지 않았음.

2. 학술지 투고 및 학회발표 내역

1) 학술지 투고

- ① 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 서동호, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. II. 무발정우의 감별진단. 한국임상수의학회지. 1998. 15(2). 307~318.
- ② 손창호, 강병규, 최한선, 임원호, 강현구, 오기석, 신종봉, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. III. 발육황체와 퇴행황체의 감별. 한국임상수의학회지. 1999. 16(1). 118~127.
- ③ 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김혁진, 오기석, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. IV. 발정확인 및 조기 임신진단. 한국임상수의학회지. 1999. 16(1). 128~137.
- ④ 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 임원호, 박상국, 오기석, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. V. 도축우에서 난소낭종의 감별진단. 한국임상수의학회지. 1999. 16(1). 138~144.

2) 학회 발표

- ① 강현구, 임원호, 신종봉, 양수명, 오기석, 김기원, 김정훈, 김세라, 손창호, 최한선, 강병규. 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사에 의한 젖소 번식실태 조사. 대한수의학회 제42차 학술대회. 대한수의학회지 부록 1998. 38(3). 52.
- ② 강현구, 임원호, 박상국, 오기석, 손창호, 최한선, 강병규. 황체공존 난소낭종우에서 황체의 기능유무 확인후 치료약제 선택법 확립. 대한수의학회 제42차 학술대회. 대한수의학회지 부록 1998. 38(3). 52.
- ③ 임원호, 강현구, 신종봉, 양수명, 오기석, 김기원, 김정훈, 김세라, 손창호, 최한선, 강병규. 소에서 초음파검사에 의한 황체체크기 및 혈장 progesterone 농도사이의 상관관계. 대한수의학회 제42차 학술대회. 대한수의학회지 부록 1998. 38(3). 53.
- ④ 김혁진, 강현구, 임원호, 오기석, 김기원, 김정훈, 김세라, 손창호, 최한선, 강병규. 소에서 혈장 progesterone 농도측정과 초음파검사에 의한 발정상태의 확인 및 조기임신진단. 대한수의학회 제42차 학술대회. 대한수의학회지 부록 1998. 38(3). 59.
- ⑤ 강현구, 오기석, 임원호, 신종봉, 박인철, 강병규, 손창호. 젖소에서 난소낭종의 치료효과. 1999도 한국임상수의학회 추계 학술심포지움 및 일반 학술발표. 한국임상수의학회지 부록 1999. 16(2). 100.

제 2 장 서 론

최근 국민소득이 높아짐에 따라서 육류의 소비량이 급격히 증가하고 있을 뿐만 아니라 기호성이 높은 고급육의 수요가 증가하고 있는 추세이다. 그러나 무한경쟁의 시대에서 우리나라 축산업도 고품질 축산물의 생산성 향상 및 생산비 절감 등에 대한 대책을 시급히 수립해야만 한다. 이에 대처하기 위한 방안으로서는 고급육을 생산할 수 있는 번식우 및 종모우를 선발하여 지속적으로 품종을 개량하며, 번식효율을 향상시킬 수 있는 일련의 생산체계가 확립되어야 한다.

축우에서 이상적이고 경제적인 번식효율지표는 분만간격이 360일, 분만으로부터 수태까지의 기간(공태기)은 95일 이내, 분만후 첫 수정일은 60일 이내, 분만후 60일 이내에 발정을 보이는 소의 수 85% 이상, 첫 수정시 수태율 70% 이상, 수태당 수정횟수 2회 이하, 첫 분만 연령 24개월 이하, 송아지 이유율 85% 이상을 유지해야 한다. 그러나 현재 우리나라 농가상황 특히 젖소에서는 이러한 목표에 미치지 못하는 경우가 대부분이다.

위와 같이 경제성 있는 번식효율을 유지하기 위해서는 정기적으로 생식기관을 검사하고, 이들 검사결과에 따라 비정상적(病的)인 상태를 早期에 발견하여 치료해야 하며, 치료후 곧바로 수태를 시켜야만 한다(Radostits와 Blood, 1985; 강 등, 1994a, b, c). 한편 번식효율에 영향을 미치는 요인들로는 무발정, 발정장애, 수태장애, 조기 태아사, 유산, 분만지연과 난산 등을 들 수 있다(Radostits와 Blood, 1985; 강 등, 1994a, b, c). 이러한 요인들은 발정발견의 시간과 집중력, 수정시기의 정확성, 임신진단의 정확성, 번식장애의 진단 및 원인분석 능력 등에 따라서 큰 차이를 보이므로 관리자는 축우들의 번식상태를 주의깊게 관찰하고 대처해야 한다.

공태기를 지연시키는 요인들중 분만후 첫 수정시기까지의 기간을 연장시키는 요인으로는 각 목장의 번식계획 정책, 배란여부, 발정발견 기술 및 분만 후 난소와 자궁의 상태 등이 있으며, 첫 수정에서 수태까지의 기간을 연장시키는 요인에는 발정의 발현과 발견, 자궁내막염 또는 기타의 질병, 그리고 저수태우를 중심으로 한 수정장애 등이 있다(Radostits와 Blood, 1985; 최 등, 1990).

이상의 요인들 중에서 분만간격의 연장에 가장 중요하게 영향을 미치는 것은 발정발견의 기술이다. 예를들면, 발정발견의 정확성이 60% 이상일 경우 분만후 첫 수정까지의 기간은 106일 이었고, 50% 일때는 122일 이라는 연구 결과가 있는데 이처럼 발정을 정확히 관찰한 경우에는 분만간격이 그만큼 짧아짐을 알 수가 있다(Radostits와 Blood, 1985).

젖소의 번식장애 가운데 난소질환의 발생율은 49.9%에 이르며(Zemjanis, 1961; 강과 나, 1976; Van de Wiel 등, 1979; 강 등, 1994b), 난소질환의 67.8%가 내분비장애(Bulman과 Lamming, 1978)이고, 발생율은 질병 전체발생율의 0.5%에서 18.8%로 다양하게 보고되고 있다(Roberts, 1971; Arthur, 1975; Al-Dahash와 David, 1977). 특히 Al-Dahash와 David(1977) 및 강 등(1987)은 난소낭종을 황체의 존재, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등에 따라 8가지 유형으로 분류하면서, 난소낭종의 다양성과 진단적 어려움을 강조한 바 있다. 또한 Leidl 등(1979)은 난소낭종을 소형낭종(small cystic degeneration of the ovary)과 대형낭종(large cystic degeneration of the ovary)으로 나누고, 후자를 내협막세포 및 황체층의 조직학적 성상에 따라 협막성 난포낭종(follicle theca cyst)과 황체성 난포낭종(follicle luteal cyst)으로 구분하였다. Leidl 등(1979)은 또 협막성 난포낭종을 과립막세포층의 증식 및 변성과 협막세포층의 성상에 따라 I, II, III형으로 구분하여 더 자세한 난소낭종의 조직학적 특징을 보고한 바 있다. Choi 등(1983)은 과립막 세포층이 변성을 일으키

면 aromatase의 기능이 없어져 낭종액내 progesterone의 농도가 증가하고 estrogen의 농도는 감소한다는 사실을 확인하였고, 강 등(1987)도 젖소의 난소낭종 발생에서 낭종액중의 progesterone과 estrogen을 측정된 결과, 난포벽과립막세포의 변성과 황체화의 정도에 따라 여러가지 단계의 낭종으로 분류됨을 보고하였다. 위와같은 난소질환을 진단하기 위하여 과거에는 주로 임상적 발정증상의 육안적 관찰이나 직장검사법에만 의존하여 왔으나 최근에는 progesterone 농도의 측정과 초음파 진단이 가능하게 됨으로써, 내분비학적 측면과 형태학적인 측면에서 보다 근본적이고 체계적인 연구가 여러 방면에서 진행되고 있다(Ribadu 등, 1994; Nakao 등, 1993; Farin 등, 1990; 손 등, 1995a, b; 손 등, 1996a, b, c, d, e). 젖소에서 특히 발생율이 높은 난소낭종은 이처럼 그 종류의 다양성, 난소의 기질적 변화 및 이상발정을 특징으로 하는 내분비 장애중의 하나이기 때문에 종래에 응용되어 왔던 직장검사법에 의한 진단으로는 한계가 있다. 따라서 새로운 진단법의 확립이 절실한 실정이다.

한편 우리나라 국민총생산액(GNP)중 농림어업의 비중은 1980년 15.2%에서 1995년에는 6.6%로 감소하고 있지만, 축산업의 비중은 7.8%에서 11.7%로 계속 증가하고 있는 실정이다(농림부, 소값 안정대책, 1997. 2). 그리고 농민호당 농업 조수입중 축산업의 비중을 살펴보면 쌀의 비중은 감소하는 반면, 축산업의 비중은 증가되고 있다. 따라서 앞으로는 농민들이 생산성이 좋은 축산업으로 전업 또는 부업으로 전환할 것이라 예상된다.

또한 최근 우리나라 국민들의 식생활 변화에 의한 肉類의 소비증가 때문에 외국으로부터 많은 양의 쇠고기가 수입되고 있는 실정이다. 지난 10년 동안 쇠고기 수용량은 1985년 120천M/T이던 것이 1995년에는 301천M/T으로 2.5배 증가하였으나 국내 공급량은 1985년 115천M/T에서 1995년 155천M/T으로 1.3배 증가하는데 불과하였다. 반면 수입육은 1985년 5천M/T에서 1995년 146천M/T으로 무려 29.2배나 급증하였다. 쇠고기 자급율이 1988년 이전에

는 거의 90%이상을 유지하였으나 1989년부터 감소하기 시작하여 1991-1992년에는 44%까지 감소하다가 1993년도에 조금 증가하였으나 1994년 이후부터는 다시 감소하였다(축협조사월보, 1996. 12).

이처럼 10여년 동안에 쇠고기 자급율이 거의 절반 이하로 낮아진 원인은 쇠고기를 생산하는 산업의 생산구조가 여러 가지 이유로 인하여 수요의 증가에 적절히 대응하지 못하였고, 부족분을 수입에 의존하였으며 또한 번식효율 증진과 같은 번식관리에 대한 적절한 대처와 투자가 적었던게 그 원인이라고 생각된다.

또한 아무리 “고급” 또는 “안전”한 쇠고기 및 우유를 생산한다 하더라도 그것이 터무니없이 비싸게 생산된다면 하나의 산업으로써 존립하기 힘들기 때문에 쇠고기 및 우유를 생산하는 대동물 축산업은 어떤 형태로든지 높은 생산성을 확보하여 고급 쇠고기와 우유를 저렴하게 생산할 수 있어야 한다.

한편 앞에서 지적하였듯이 축우의 경제적인 분만간격은 360일이지만 우리나라 젖소의 분만간격은 400일 이상으로서 목표치에 대하여 30일 정도 길다. 또한 젖소에서 공태기가 1일 연장되는데 소요되는 비용은 약 8,000원(일본의 경우는 1일 1,200엔)으로서 발정주기를 1회(약 21일)만 단축시켜도 약 168,000원의 경제적 손실을 줄일 수가 있다. 만일 착유두수 20두 농가에서 초음파검사로 조기 임신진단 및 번식장애의 조기진단과 적합한 치료로서 1년에 1회의 발정주기를 단축시킨다면 연간 약 3,360,000원의 생산비를 절감시킬 수 있다.

그리고 소의 사육현황은 한우의 경우 1991년 1,772,957마리, 600,779가구에서 1998년 2,383,133마리, 427,005가구, 그리고 젖소는 1991년 495,772마리, 30,150가구에서 1998년 538,913마리, 15,671가구로 사육마리수는 증가한 반면 사육가구수는 감소하였는데(축협조사월보, 1999. 19), 이는 소규모 농가는 감소하고 대규모 다두사육화 즉 전업농가수가 증가하고 있다는 것을 의미한다.

이처럼 가구당 사육두수가 증가됨에 따라서 나타나는 가장 큰 문제중의 하나가 번식효율이 저하되는 것이다. 즉 제한된 인력으로 많은 소를 관리해야 하기 때문에 발정발견 및 질병관리와 같은 번식관리에 투자되는 시간이 적어져 번식성적은 저하될 수밖에 없다.

따라서 발정발견, 조기 임신진단, 난소검사법, 자궁검사법 그리고 번식장애의 정확한 진단 및 치료 등과 같은 번식효율증진책에 대한 종합적인 기술 확립과 대책이 절실히 필요한 실정이다. 이를 위해서는 지금까지 응용되어 왔던 육안적 발정관찰이나 직장검사법은 비과학적이면서 정확성이 낮기 때문에 이제는 과학적이면서 정확성이 높고 또한 실제 현장에서 응용할 수 있는 실용적인 검사법의 도입이 절실히 요구되고 있다.

제 3 장

제 1세 부과제 : 난소검사법의 확립

제1세부과제의 연구목적을 효과적으로 달성하기 위하여 다음과 같이 2부분으로 나누어서 실험을 수행하였음.

실험 1. 발육황체 및 퇴행황체의 감별

실험 2. 도축우에서 난소낭종의 감별진단

(황체공존 난소낭종에서 치료약제 선택법 개발)

실험 1. 발육황체와 퇴행황체의 감별

Differential diagnosis between developing and regressing corpus luteum

Summary

The aim of this study was to establish the method of differential diagnosis between developing and regressing corpus luteum in cows. Plasma progesterone concentrations were determined by radioimmunoassay in slaughtered, cycling and pregnant cows. Ultrasonography was used to measure the corpus luteum size and histogram values for determining the relationships between corpus luteum area or histogram values and plasma progesterone concentrations.

The corpora lutea were monitored *in vitro* (water-bath scanning) by using ultrasonography with 7.5 MHz linear-array transducer in 196 slaughtered cows. The correlation coefficient between corpus luteum area and plasma progesterone concentrations was 0.46 ($p < 0.01$), and between histogram values and plasma progesterone concentrations was -0.44 ($p < 0.01$), respectively.

The corpora lutea were monitored by ultrasonography with 5.0 MHz linear-array transrectal transducer in 188 cycling and 30 pregnant cows. The corpus luteum areas and plasma progesterone concentrations were significantly different between regressing and other corpora lutea ($p < 0.01$), and also histogram values were significantly different between regressing

and developing corpora lutea ($p < 0.01$).

The correlation coefficients between corpus luteum areas and plasma progesterone concentrations were 0.76 ($p < 0.01$), 0.71 ($p < 0.01$), 0.65 ($p < 0.05$) and 0.68 ($p < 0.05$), and between histogram values and plasma progesterone concentrations were 0.74 ($p < 0.05$), 0.71 ($p < 0.01$), -0.52 ($p < 0.05$) and 0.65 ($p < 0.05$) in developing, functional, regressing and pregnant corpora lutea, respectively.

These results indicate that corpus luteum areas and plasma progesterone concentrations were highly correlated in all stages of corpus luteum. The histogram values and plasma progesterone concentrations were positive correlated in developing, functional and pregnant corpora lutea, but negative correlated in regressing corpus luteum.

Therefore, the measurement of corpus luteum area and histogram value by ultrasonography is reliable method for the assessment of luteal function, specially developing and regressing corpus luteum.

Key words : corpus luteum, histogram, progesterone, ultrasonography, cow

서 론

소에서 난소의 기능상태에 대한 정확한 평가는 발정동기화(Hu 등, 1990; Armstrong 등, 1989) 및 수정란 이식(Kastelic 등, 1990b; Lucy 등, 1990)과 같은 번식상태의 인위적인 조작, 난소 및 자궁질환의 진단과 치료효과의 판정(Nakao 등, 1993; Pierson와 Ginther, 1987; 강, 1998; 강 등, 1998; 손 등, 1998a: 1998b: 1996: 1995a), 임신진단(Boyd 등, 1988; Kastelic 등, 1988; Hanzen와 Delsaux, 1987), 번식장애의 처치시 치료약제의 선정(Kesler, 1997; 강 등, 1998) 등에 있어서 필수적인 요소이다.

황체의 기능상태를 평가하는 방법에 있어 Ford와 Chenault(1981)는 난소의 총혈류량을 측정하여 이러한 혈류량의 변화가 progesterone 농도와 매우 밀접한 양의 상관관계가 있으며, estrogen의 농도와는 음의 상관관계를 나타낸다고 하였다. Kastelic 등(1990a)과 Son 등(1995)은 초음파를 이용하여 측정한 황체의 크기와 progesterone 농도 사이에는 매우 밀접한 상관관계가 있다고 하였다. 또한 Ribadu 등(1994)과 손 등(1998a: 1996)도 기능성황체를 평가하고자 할 때 초음파검사는 매우 유용한 검사법이지만, 발육황체 또는 퇴행황체로 인해 진단의 정확성이 약간 떨어지며, 또한 발육황체와 퇴행황체를 감별진단하는데 있어서도 약간의 어려움이 있다고 하였다.

초음파검사시 echo의 분포를 절대치 또는 그래프로 나타내어 주는 histogram은 1970년대 후반부터 사람에서 주로 종양질환의 감별진단에 이용되어져 왔다(Hata 등, 1997; Siler 등, 1980; Ralls 등, 1979; Sandler 등, 1979). Ralls 등(1979)은 간에 농양이 존재할 때의 초음파상은 hypoechoic 하게 관찰되고, gray-level도 낮게 나타난다고 하였으며, Siler 등(1980)은 종대된 비장에서 histogram의 측정은 비장의 종대를 야기한 질환이 양성인지, 악

성인지를 감별진단할 수 있다고 하였다.

한편 수의학 분야에서 histogram의 측정은 중앙질환의 감별(Acorda 등, 1995), 건염의 치료효과 판정(Tsukiyama 등, 1996), 전립선 질환의 진단(엄과성, 1997) 등에 이용되어져 왔다. Acorda 등(1995)은 소의 간에서 hydropic degeneration이 발생했을 때, histogram의 측정치는 정상 간의 측정치보다 낮았으며, 초음파검사 및 histogram의 측정에 의한 진단방법이 생화학적 검사에 의한 진단방법보다 진단의 정확성이 더 높다고 보고하였고, 또한 간염이나 간 울혈시에도 histogram치가 낮게 나타난다고 하였다. Tsukiyama 등(1996)은 말에서 앞발가락 건염시 histogram치와 치유단계별 시기와는 양의 상관관계가 있다고 보고하였다.

또한 Pierson과 Ginther(1985)는 말의 난소를 배란전 2일부터 매일 검사하여 gray-level이 배란일에는 높은 수치를 나타내고, 황체가 발달함에 따라 점차 수치가 감소하여 8일째~12일째까지 최저치를 나타낸 후, 황체가 초음파상에서 관찰되지 않는 시기까지 증가하여 나타난다고 하였다. Townson과 Ginther(1989)는 말에서 발육황체를 대상으로 측정한 gray-level이 배란 24~48시간 후에 최대치를 나타낸 후 점차 감소한다고 하였다. Singh 등(1997)은 도축우를 대상으로 발정주기별로 황체의 gray-level을 측정한 결과, 발정후기(day 3)와 발정전기(day 17~21) 때의 gray-level은 결합조직이 황체의 대부분을 차지함으로 인해 높게 나타난 반면, 발정휴지기 초기(day 6)와 발정휴지기 중기(day 8~13)에는 황체세포의 비대로 인해 낮은치를 나타낸다고 하였으며, 이러한 황체의 gray-level은 황체의 조직형태학적 특성 및 혈중 progesterone 농도와도 상관관계가 있다고 보고하였다.

그런데 이상의 초음파검사에 의한 황체의 histogram의 측정에 대한 보고는 말과 도축우를 대상으로 한 연구 결과이며, 정상 발정주기를 나타내는 소를 대상으로 측정된 황체의 크기, histogram치 및 progesterone 농도에 대해

비교·검토한 보고와 발육황체와 퇴행황체 사이에서 이들에 대한 보고는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 소의 황체에서 1) 초음파검사에 의한 histogram의 측정법을 확립하기 위하여 도축우의 황체를 대상으로 histogram치를 측정하였고, 2) 발육황체와 퇴행황체를 감별하기 위해 정상 발정주기우를 대상으로 초음파검사에 의해 측정된 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계를 규명하였다.

재료 및 방법

대상동물

초음파검사에 의한 황체 histogram의 측정법을 확립하기 위해 도축우의 황체를 대상으로 한 실험 1과 발육황체와 퇴행황체의 감별진단법을 확립하기 위해 정상적인 발정주기를 가지고 있는 살아있는 소의 황체를 대상으로 한 실험 2로 구분하여 실시하였는데, 이들 실험에 대한 대상동물은 다음과 같다.

실험 1 : 전남지역에 소재하는 도축장에서 육안적 소견상 생식기 질환이 없으면서 난소에 황체를 가지고 있는 도축우 196두를 대상으로 하여 도축시 양쪽 난소를 채취하였다.

실험 2 : 전남·북지역에 소재하는 60여개 목장에서 정상 발정주기우 및 임신우 218두를 대상으로 하였다. 대상우는 발정주기 및 임신유무에 따라 황체를 발육황체(day 3~7), 기능성황체(day 8~16), 퇴행황체(day 17~황체의 소실) 및 임신황체로 구분하였으며 이들은 각각 31두, 124두, 33두 및 30두 이었다.

채혈 및 혈중 progesterone 농도측정

실험 1 : 도축우의 방혈시 EDTA가 처리된 병에 혈액을 채취한 후, 4℃에서 3000 g로 10분 동안 원심분리하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다.

실험 2 : 초음파검사 직후 미정맥에서 EDTA가 처리된 병에 혈액을 채취한 후 4℃에서 3000 g로 10분 동안 원심 분리하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다.

혈중 progesterone농도측정은 손 등(1995b)의 기술에 준하여 progesterone

kit(Direct progesterone, ICN Biochemical Inc, USA)를 이용하여 Gamma Counter(CRYSTAL™ II, PACKARD Co, USA)로 측정하였으며, 혈중 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.7%, inter-assay는 8.5% 이었다.

혈중 progesterone 농도에 의한 난소내 기능성황체의 존재유무를 구분하는 기준치(discriminatory levels)는 손 등(1995b)의 기술에 준하여 1.0 ng/ml 이상은 기능성황체가 존재하며 1.0 ng/ml 미만일 때는 기능성황체가 존재하지 않는 것으로 설정하였다.

초음파검사에 의한 황체의 크기와 histogram의 측정

실험 1 : 도축장에서 채취한 난소를 Ice box(4℃)에 보관하여 실험실로 운반한 후, 초음파 진단장치(SONOACE 4800 HD, Medison Co, Korea)에 부착된 7.5 MHz 체표용 선형 탐촉자를 이용하여 Pierson과 Ginther(1988)의 기술에 준해 수침법(water bath scanning)으로 난소구조물을 검사하였다. 초음파 진단장치의 gain, bright 및 contrast는 초음파의 허상을 최소화하고, 난포벽이 선명하게 나타나도록 조절(total gain : 20 dB, scanning depth : 40 mm)한 후 일정하게 표준화시켰다.

난소를 여러 단면으로 scanning하면서 황체의 크기가 가장 클 때 화면을 정지시킨 후, 초음파 진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 황체의 길이와 폭을 측정함과 동시에 황체의 histogram을 측정하였다. 황체의 histogram을 측정한 부위는 황체의 echo가 균질한 5부분, 즉 황체의 좌우, 상하 4부분과 중심부의 1부분에서 histogram(Gray-scale 0~256; black: 0, white: 256)을 각각 측정하였다.

실험 2 : 먼저 직장으로부터 분변을 제거한 후, 직장검사를 실시하여 난소의 구조물을 파악한 다음, 초음파 진단장치(EUREKA SONOACE 600,

Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 직장용 탐촉자를 이용하여 난소의 구조물을 검사하였다. 초음파 진단장치의 gain, bright 및 contrast는 초음파의 허상을 최소화하고, 난포벽이 선명하게 나타나도록 조절(total gain : 20 dB, scanning depth : 80 mm)한 후 일정하게 표준화시켰다.

난소를 여러 단면으로 scanning하면서 황체의 크기가 가장 클 때 화면을 정지시킨 후, 초음파 진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 황체의 길이와 폭을 측정함과 동시에 황체를 4등분하여 echo가 균질한 부위에서 histogram을 각각 측정하였다.

실험 1과 실험 2에서 황체의 크기는 Kastelic 등(1990a)과 Son 등(1995a)의 기술에 준하여 아래와 같이 계산하였으며, 황체에 대한 histogram치는 각 부분에서 측정된 histogram치의 평균으로 나타내었다.

$$\text{Area} = \text{길이}/2 \times \text{폭}/2 \times \pi (3.14)$$

통계처리

실험 1 : 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 SAS의 Pearson's correlation coefficient procedure를 이용하였는데 황체의 크기 및 histogram치를 독립변수로, 혈중 progesterone 농도를 종속변수로 하였다.

실험 2 : 황체를 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체 및 임신황체로 구분하여 이들 각각의 황체의 크기 및 histogram치와 혈중 progesterone 농도에 대한 평균과 표준편차를 구하였고, 각 상태별의 차이는 SAS의 GLM을 이용하여 확인하였다. 황체의 크기 및 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 SAS의 Pearson's correlation coefficient procedure를 이용하였는데, 황체의 크기 및 histogram치를 독립변수로, 혈중 progesterone 농도를 종속변수로 하였다.

결 과

도축우에서 초음파검사에 의한 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계

도축우 196두에서 측정된 황체의 크기, histogram치 및 혈중 progesterone 농도는 Table 1-1 및 Fig 1-1과 같다. 황체의 크기는 $412.0 \pm 7.7 \text{ mm}^2$ (Mean \pm sem) 이었고, histogram치는 90.0 ± 0.8 이었으며, 혈중 progesterone 농도는 $5.2 \pm 0.3 \text{ ng/ml}$ 이었다.

Table 1-1. Mean \pm sem for corpus luteum area, histogram values and plasma progesterone concentrations in 196 slaughtered cows.

	Mean \pm sem (Range)
Corpus luteum area (mm ²)	412.0 \pm 7.7 (303.9~520.1)
Histogram values	90.0 \pm 0.8 (78.6~101.4)
Plasma progesterone concentrations (ng/ml)	5.2 \pm 0.3 (1.5~8.9)

황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 Table 1-2에서 보는 바와 같이 0.46(p<0.01)으로 양의 상관관계를 나타내었으며, histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 -0.44(p<0.01)로 음의 상관관계를 나타내었다.

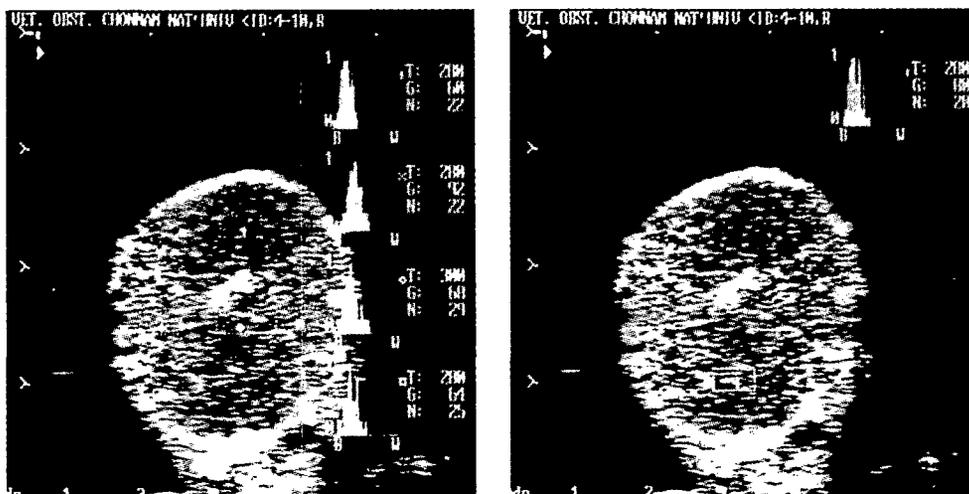


Fig 1-1. The ultrasound images of corpus luteum in slaughtered cow. Mean histogram value of corpus luteum that was measured by ultrasonography with 7.5 MHz linear-array transducer was 73 and plasma progesterone concentration was 7.5 ng/ml. The corpus luteum area was 388 mm².

Table 1-2. Correlationships between corpus luteum area or histogram values and plasma progesterone concentrations in 196 slaughtered cows

Correlationships between	r^2
Corpus luteum area and plasma progesterone concentrations	0.46 (p<0.01)
Histogram values and plasma progesterone concentrations	-0.44 (p<0.01)

정상 발정주기우 및 임신우에서 초음파검사에 의한 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도와의 상관관계

황체의 크기 : Table 1-3 및 Fig 1-2에서 보는 바와 같이 정상 발정주기우의 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체, 그리고 임신우에서 황체의 크기(Mean \pm sem)는 각각 346.8 ± 18.5 , 472.1 ± 10.2 , 213.3 ± 14.2 , 512.1 ± 21.8 mm² 이었다. 발정주기우에서 발육황체는 발정일수가 경과함에 따라 황체의 크기가 증가한 반면, 퇴행황체는 감소하였다. 발정주기우의 기능성황체 및 임신우에서 황체의 크기는 400 mm² 이상으로, 발육황체와 퇴행황체의 크기보다 유의성 있게 컸고(p<0.01), 또한 발육황체와 퇴행황체 사이에서도 유의성 있는 차이가 인정되었다(p<0.01).

황체의 histogram치 : Table 1-3 및 Fig 1-2에서 보는 바와 같이 정상 발정주기우의 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체, 그리고 임신우에서 황체의 histogram치(Mean \pm sem)는 각각 67.4 ± 1.8 , 76.5 ± 1.3 , 94.2 ± 2.0 , 73.8 ± 2.4 이었다. 발정주기우에서 발정일수가 경과함에 따라 histogram은 증가하였고, 발육황체와 퇴행황체 사이에 유의성 있는 차이가 있었다(p<0.01).

Table 1-3. Mean \pm sem for corpus luteum area, histogram values and plasma progesterone concentrations during developing, functional, regressing and pregnant corpus luteum in 218 cows.

Corpus luteum status*	No. of cows	Corpus luteum area (mm ² ; Range)	Histogram values (Range)	Plasma progesterone concentrations (ng/ml; Range)
Developing corpus luteum	31	346.8 \pm 18.5 ^b (245.5~448.1)	67.4 \pm 1.8 ^a (57.7~77.1)	1.6 \pm 0.2 ^b (0.7~2.5)
Functional corpus luteum	124	472.1 \pm 10.2 ^c (358.8~585.4)	76.5 \pm 1.3 (61.9~91.1)	4.3 \pm 0.1 ^c (2.8~5.8)
Regressing corpus luteum	33	213.3 \pm 14.2 ^a (132.9~293.7)	94.2 \pm 2.0 ^b (83.1~105.3)	0.5 \pm 0.2 ^a (0.1~1.4)
Pregnant corpus luteum	30	512.1 \pm 21.8 ^c (394.6~629.6)	73.8 \pm 2.4 (60.7~86.9)	7.0 \pm 0.5 ^d (4.4~9.6)

* Developing corpus luteum : days 3~7, functional corpus luteum : days 8~16 and regressing corpus luteum : days 17~disappearance of corpus luteum, respectively.

^{a-c} Different superscripts in the same column are significantly different.

혈중 progesterone 농도 : Table 1-3에서 보는 바와 같이 정상 발정주기우의 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체, 그리고 임신우에서 혈중 progesterone 농도(Mean \pm sem)는 1.6 \pm 0.2, 4.3 \pm 0.1, 0.5 \pm 0.2, 7.0 \pm 0.5 ng/ml 이었다. 발정주기우에서 발육황체는 발정일수가 경과함에 따라 혈중 progesterone 농도는 증가한 반면, 퇴행황체는 감소하였다. 발정주기우의 기능성황체 및 임신우에서의 혈중 progesterone 농도는 4.0 ng/ml 이상, 그리고 발육황체에서는 1.0

ng/ml 이상을 나타낸 반면, 퇴행황체에서는 1.0 ng/ml 미만의 농도를 나타내었다. 발육황체와 퇴행황체 사이의 혈중 progesterone 농도는 서로 유의성 있는 차이가 있었다($p < 0.05$).

황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계 : Table 1-4에서 보는 바와 같이 정상 발정주기우에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체, 임신황체에서 각각 0.76, 0.71, 0.65, 0.68로 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다($p < 0.05$).

황체의 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계 : Table 1-4에서 보는 바와 같이 정상 발정주기우의 황체의 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체 및 임신황체에서 각각 0.74, 0.71, -0.52, 0.65 이었다. 퇴행황체에서 황체의 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이에는 유의성 있는 음의 상관관계를 나타낸 반면, 발육황체, 기능성황체, 임신황체에서는 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다($p < 0.05$).

Table 1-4. Correlationships between corpus luteum (CL) area or histogram values and plasma progesterone concentrations during developing, functional, regressing and pregnant CL in 218 cows

Corpus luteum status*	No. of cows	r^2	
		between CL area and progesterone concentrations	between histogram values and progesterone concentrations
Developing corpus luteum	31	0.76 (p<0.01)	0.74 (p<0.05)
Functional corpus luteum	124	0.71 (p<0.01)	0.71 (p<0.01)
Regressing corpus luteum	33	0.65 (p<0.05)	-0.52 (p<0.05)
Pregnant corpus luteum	30	0.68 (p<0.05)	0.65 (p<0.05)

* Developing CL : days 3~7, functional CL : days 8~16 and regressing CL : days 17~disappearance of CL, respectively.

발육황체와 퇴행황체에서 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도의 비교 : Table 1-5에서 보는 바와 같이 발육황체는 발정일수가 경과함에 따라 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 증가한 반면, 황체의 histogram치는 낮게 나타났다. 발육황체의 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이에는 양의 상관관계를 나타내었다.

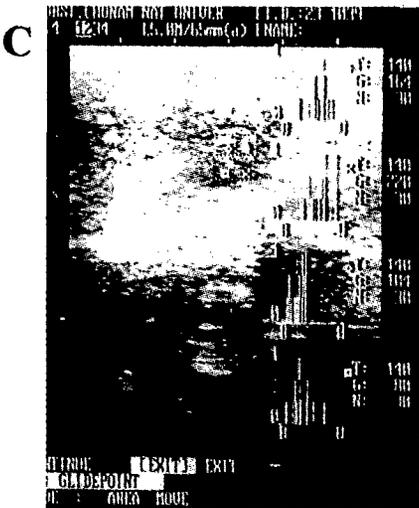
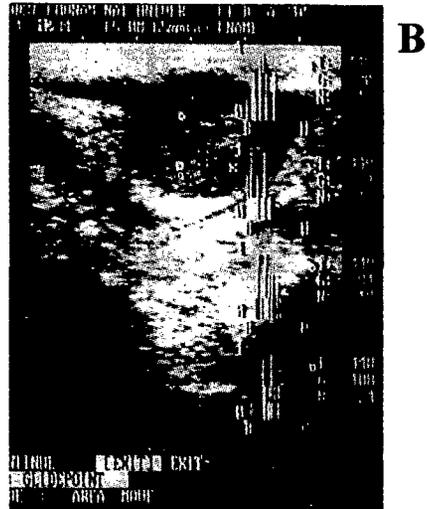
퇴행황체는 시기가 경과함에 따라 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 감소한 반면, 황체의 histogram치는 높게 나타났다. 황체의 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이에는 음의 상관관계를 나타내어, 황체의 histogram은 발육황체와 퇴행황체 사이에 유의성 있는 차이가 인정되었다 (p<0.01).

Table 1-5. Comparison between developing and regressing corpus luteum (CL) in 64 cycling cows.

	Corpus luteum status*	
	Developing CL (n=31)	Regressing CL (n=33)
CL area (mm ²)	Increased (346.8±18.5)	Decreased (213.3±14.2)
Histogram value	Low (67.4±1.8)	High (94.2±2.0)
progesterone (ng/ml)	Increased (1.6±0.2)	Decreased (0.5±0.2)
Correlationships between CL area and progesterone	Positive	Positive
Correlationships between histogram values and progesterone	Positive	Negative

* Developing CL : days 3-7 and regressing CL : days 17~disappearance of CL, respectively.

Fig 1-2. The ultrasound images of corpus luteum with 5.0 MHz linear-array transrectal transducer in cycling and pregnant cow. A) Developing corpus luteum : The corpus luteum was 3 days after ovulation. Plasma progesterone concentration, mean histogram value and corpus luteum area were 0.5 ng/ml, 65 and 245 mm², respectively. B) Functional corpus luteum : The corpus luteum was 10 days after ovulation. Plasma progesterone concentration, mean histogram value and corpus luteum area were 5.2 ng/ml, 89 and 550 mm², respectively. C) Regressing corpus luteum : The corpus luteum was 19 days after ovulation. Plasma progesterone concentration, mean histogram value and corpus luteum area were 0.1 ng/ml, 142 and 112 mm², respectively. D) Pregnant corpus luteum : The corpus luteum was 31 days after artificial insemination. Plasma progesterone concentration, mean histogram value and corpus luteum area were 7.5 ng/ml, 67 and 527 mm², respectively(See the next page).



고 찰

소의 번식에 있어서 황체의 기능상태를 정확하게 진단하는 것은 대단히 중요한 기술 중의 하나이다. 이에 따라 많은 연구자들은 황체의 기능상태를 판정하는데 있어서 각 검사 방법에 따른 진단정확성에 대한 연구결과를 보고하였다(Ribadu 등, 1994; Kelton 등, 1991; Sprecher 등, 1989; 손 등, 1996). 하지만 황체의 기능상태에 대한 판정에 있어서 각 진단방법 사이에는 오진률에 많은 차이가 있다고 하였으며(Ribadu 등, 1994; 손 등, 1996), 특히 발육황체와 퇴행황체에 대한 정확한 감별진단은 어렵다고 하였다(손 등, 1996). 또한 황체의 시기를 황체발육기, 기능성황체기, 황체퇴행기로 각각 구분하여 관찰한 초음파검사 소견은 황체발육기에는 황체의 구조물이 난소실질과 거의 구분이 되지 않으면서 echogenic한 반점이 황체내에 존재하며, grayish-black한 echo를 지닌 구조물로서 나타난다고 하였다(Ribadu 등, 1994; 강, 1998). 그리고 기능성황체기에는 난소실질과 선명하게 구분되는 granular, grayish한 echo를 지닌 구조물로서, 그리고 황체퇴행기에는 황체의 구조물이 난소의 실질과 거의 비슷한 echo를 가진 희미한 구조물로서 관찰된다고 하였으나, 이들을 정확하게 구분하는 데에는 약간의 어려움이 있다고 보고하였다(Ribadu 등, 1994; Pierson와 Ginther, 1988; 강, 1998). 따라서 본 연구에서는 황체의 기능상태를 정확하게 판정하기 위한 일환으로 발육황체, 기능성황체, 퇴행황체 및 임신황체를 대상으로 황체의 크기, histogram 및 혈중 progesterone 농도를 측정하였다.

본 실험에서 초음파검사로 측정된 황체의 크기는 정상 발정주기우(Table 1-3)의 발육황체, 기능성황체 및 임신황체에서는 각각 346, 472, 512 mm²로 큰 반면, 퇴행황체는 213 mm²로 아주 작았으며, 발육황체와 퇴행황체 사이에

는 유의성 있는 차이가 있었다($p < 0.01$). 또한 혈중 progesterone 농도도 도축우의 황체, 정상 발정주기우의 발육황체와 기능성황체 그리고 임신황체는 1.0 ng/ml 이상을 나타낸 반면, 퇴행황체는 0.5 ng/ml 로서 발육황체와 퇴행황체 사이에는 유의성 있는 차이가 있었다(Table 1-1, 1-3). 이것은 황체의 크기가 클수록 혈중 progesterone 농도가 높게 나타난다는 Kastelic 등(1990a)과 Son 등(1995a) 및 손 등(1995a: 1995b)의 보고와 일치하였다. 따라서 발육황체와 퇴행황체 사이에는 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에 유의성 있는 차이가 인정되어 이들의 감별진단이 가능하게 되었다.

또한 황체의 기능을 평가하는데 있어서 초음파검사에 의해 측정된 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계에 대한 보고로서는, Ribadu 등(1994)은 정상 발정주기우에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 0.85 이었고, 난소를 적출하여 절개한 육안적 소견과 혈중 progesterone 농도 사이에는 완벽한 일치를 나타내었다고 보고하였다. 또한 Kastelic 등(1990a)은 발정주기가 정상인 처녀우에서 상관계수는 0.69, Sprecher 등(1989)은 발정주기가 정상인 경산우에서 배란후 1, 8, 15 그리고 21일제의 상관계수는 0.68 이상, 그리고 Assey 등(1993)은 cloprostenol 투여 후 황체퇴행기와 뒤이은 황체발육기 동안의 상관계수는 0.26~0.49, Son 등(1995)은 발정주기가 정상인 경산우에서 황체발육기 때 0.71, 황체퇴행기 때에는 0.74의 상관계수를 나타내었으며, 전체 발정주기동안에는 0.69의 상관계수를 나타내었다고 각각 보고하였다. 본 연구에서는 도축우를 대상으로 하였을 때 0.46(Table 1-2), 정상 발정주기의 황체 발육기 때에는 0.76, 기능성황체기 때에는 0.71, 황체 퇴행기 때에는 0.65, 임신우에서는 0.68의 상관계수를 나타내었다(Table 1-4). 이상의 결과로 볼 때 황체의 기능을 평가하는데 있어서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 매우 밀접한 상관관계가 있다는 것을 확인할 수 있었다.

초음파검사에서 검사조직에 대한 echo의 상태를 그래프와 절대치로 나타내어 주는 histogram은 검사구조물의 기능상태를 평가하는데 응용되고 있다 (Hata 등, 1997; Tsukiyama 등, 1996; Acorda 등, 1995; Siler 등, 1980; Ralls 등, 1979; Sandler 등, 1979). 본 실험에서 초음파검사에 의한 histogram치는 정상 발정주기우의 퇴행황체는 94.2를 나타내었다(Table 1-3). 그러나 정상 발정주기우의 발육황체와 기능성황체는 67.4와 76.5, 그리고 임신황체는 73.8로서 모두 90 이하를 나타내어(Table 1-3), 도축우의 황체와 퇴행황체보다 유의성 있게 낮았다($p < 0.05$). 이는 발정주기가 확인된 소를 도축한 후 난소를 적출하여 황체의 histogram치를 측정된 결과, 발정전기에는 결합조직이 황체의 대부분을 차지하여 histogram치가 높게 나타났고, 발정휴지기의 초기와 중기에는 황체세포의 비대로 인해 낮은치를 나타냈다는 Singh 등(1997)의 보고와 유사한 소견이었다. 본 실험에서도 정상 발정주기우의 퇴행황체에서는 황체세포의 위축, 혈관분포의 감소 및 결합조직의 증가 등으로 인하여 histogram치가 높게 나타난 반면, 발육황체, 기능성황체 및 임신황체에서는 황체세포의 비대와 혈관분포의 증가로 인해 histogram치가 낮게 나타난 것으로 생각되어진다. 그러나 도축우에서 대부분의 황체가 기능성황체임에도 불구하고, 정상 발정주기우에서 측정된 기능성황체의 histogram치 보다 상대적으로 높게 나타난 것은 도축시 방혈로 인한 난소조직의 실험과 실험에 사용된 탐촉자 및 초음파 진단장치의 차이 등에 의한 것인지에 대해서는 앞으로 자세한 연구가 수행되어야 하리라 생각된다.

난소의 혈류량과 혈중 progesterone 농도 사이의 관계에 대하여 Ford와 Chenault(1981)는 기능성황체로 경과함에 따라 난소의 혈류량이 증가하며, 퇴행황체로 경과함에 따라 혈류량이 감소하여 난소의 혈류량의 변화와 혈중 progesterone 농도 사이에는 밀접한 양의 상관관계가 있다고 보고하였다. 한편 실질조직의 경도를 반영하는 histogram은 실질조직의 액체의 량과 밀접한

관련이 있다(Hata 등, 1997; Siler 등, 1980; Ralls 등, 1979; Sandler 등, 1979). 따라서 난소의 혈류량이 많은 발육 및 기능성황체에서는 낮은 histogram치를 나타내리라는 가설을 세울 수 있다. 본 실험의 결과 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계도 도축우의 황체와 발정주기우의 퇴행황체에서는 -0.44 (Table 1-2)와 -0.52 (Table 1-4)로 음의 상관관계를 나타내었다. 그러나 발육황체, 기능성황체 및 임신황체에서는 각각 0.74 , 0.71 , 0.65 로서 양의 상관관계를 나타내어 발육황체와 퇴행황체 사이에 뚜렷한 차이를 나타내었다(Table 1-4). 이는 난소의 혈류량과 histogram 사이에 음의 상관이 있다는 가설을 확인시켜 주는 결과라 생각한다.

이상의 결과를 종합하여 보면 Table 5에서 보는 바와 같이 황체발육기 동안 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 계속 증가한 반면, histogram치는 낮았고, 황체퇴행기 동안에는 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 계속 감소한 반면, histogram치는 높게 나타났다. 또한 황체의 크기 및 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 발육황체는 양의 상관, 퇴행황체는 음의 상관을 보여 발육황체와 퇴행황체 사이에는 서로 상반된 결과를 나타내었다.

따라서 초음파검사에 의한 황체의 크기 및 histogram의 측정은 황체의 기능 및 혈중 progesterone 농도를 평가할 수 있으며, 또한 발육황체와 퇴행황체의 감별이 가능하게 되어 번식상태의 인위적인 조작이나 번식장애의 진단 및 치료시에 기초자료로 응용될 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

소에서 황체의 기능상태를 정확히 평가함과 동시에 발육황체와 퇴행황체의 감별법을 확립하기 위하여 도축우 196두와 정상적인 발정주기우 및 임신우 218두를 대상으로 초음파검사를 실시하여 황체의 크기 및 histogram을 측정하였고 혈중 progesterone 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

도축우 196두를 대상으로 수침법(water bath scanning)을 이용한 초음파검사와 혈중 progesterone 농도를 측정한 결과, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 $0.46(p<0.01)$ 의 상관관계를 나타내었고, histogram과 혈중 progesterone 농도 사이에는 $-0.44(p<0.01)$ 의 상관관계를 나타내었다.

살아있는 정상 발정주기우 188두와 임신우 30두를 대상으로 초음파검사 및 혈중 progesterone 농도를 측정한 결과, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도는 퇴행황체와 다른 황체들 사이에 유의성 있는 차이가 인정되었고 ($p<0.01$), 또한 histogram치도 발육황체와 퇴행황체 사이에 유의성 있는 차이가 인정되었다($p<0.01$).

황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관계수는 발육황체에서 $0.76(p<0.01)$, 기능성황체에서 $0.71(p<0.01)$, 퇴행황체에서 $0.65(p<0.05)$, 임신황체는 $0.68(p<0.05)$ 로 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다. 또한 histogram치와 혈중 progesterone 농도 사이에는 발육황체에서 $0.74(p<0.05)$, 기능성황체는 $0.71(p<0.01)$, 퇴행황체는 $-0.52(p<0.05)$, 그리고 임신황체는 $0.65(p<0.05)$ 를 나타내어 발육황체와 퇴행황체 사이에는 서로 상반된 상관관계를 나타내었다.

이상의 결과로 볼 때, 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 매

우 밀접한 상관관계가 있으며, 또한 histogram과 혈중 progesterone 농도 사이에는 발육황체, 기능성황체, 임신황체에서 양의 상관관계, 그리고 퇴행황체에서는 음의 상관관계가 있음을 알 수 있었다($p < 0.05$).

따라서 초음파검사에 의한 황체의 크기와 histogram의 측정은 발육황체와 퇴행황체를 감별진단하는데 이용될 수 있는 실용적인 방법인 것으로 사료된다.

참고문헌

- Armstrong JD, Gorman JO, Roche JF. Effects of prostaglandin on the reproductive performance of dairy cow. *Vet Rec* 1989; 125: 597~600.
- Acorda JA, Yamada H, Ghamsari SM. Comparative evaluation of hydropic degeneration of the liver in dairy cattle through biochemistry, ultrasonography and digital analysis. *Vet Radiol Ultrasound* 1995; 36: 322~326.
- Assey RJ, Purwantara B, Greve T, Hyttel P, Schmidt MH. Corpus luteum size and plasma progesterone levels in cattle after cloprostenol induced luteolysis. *Theriogenology* 1993; 39: 1321~1330.
- Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Use of a high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cow. *Vet Rec* 1988; 123: 8~11.
- Edmonson AJ, Fissore RA, Pashen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Normal and pathological ovarian structures. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 157~165.
- Ford SP, Chenault JR. Blood flow to the corpus luteum bearing ovary and ipsilateral uterine horn of cows during the oestrous cycle and early pregnancy. *J Reprod Fert* 1981; 62: 555~562.
- Hanzen C, Delsaux B. Use of transrectal B-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis. *Vet Rec* 1987; 121: 200~202.
- Hata K, Hata T, Senoh D, Kitao M. Doppler ultrasound in a patient with ovarian brenner tumor of low malignant potential: comparison with gray-scale ultrasound, magnetic resonance imaging and tumor marker suggesting malignancy. *Gynecol Obstet Invest* 1997; 43: 135~138.

- Hu Y, Wright MD, Dyer RM, Nephew KP, Bolze PP, Day ML. Effects of cloprostenol sodium and clenbuterol HCl on reproductive performance in postpartum anestrous cows. *Theriogenology* 1990; 34: 127~132.
- Kastelic JP, Curran S, Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus. *Theriogenology* 1988; 29: 39~54.
- Kastelic JP, Bergfelt DR, Ginther OJ. Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Theriogenology* 1990a; 33: 1269~1278.
- Kastelic JP, Knopf L, Ginther OJ. Effect of day of prostaglandin $F_2\alpha$ treatment on selection and development of the ovulatory follicle in heifer. *Anim Reprod Sci* 1990b; 23: 169~180.
- Kelton DF, Leslie KE, Etherington WG, Bonett BN, Walton JS. Accuracy of rectal palpation and of a rapid milk progesterone enzyme immunoassay for determining the presence of a functional corpus luteum in subestrus dairy cows. *Can Vet J* 1991; 32: 286~291.
- Kesler DJ. Therapeutic uses of gonadotropin-releasing hormone. *Compend Contin Educ Prac Vet (Suppl)* 1997; 19: 1~9.
- Lucy MC, Macmillan KL, Thatcher WW, Drost M, Tan HS. Effect of timing of prostaglandin $F_2\alpha$ injection subsequent to embryo collection on the resumption of normal follicular development following superovulatory treatment in cattle. *Theriogenology* 1990; 34: 7~9.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Saito A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of fenprostalene 14 days after fertirelin treatment on intervals from treatment to conception in cow with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. *J Vet Med Sci* 1993; 55: 207~210.
- Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonic evaluation of the corpus luteum of the

- mare. *Theriogenology* 1985; 23: 795~806.
- Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *JAVMA* 1987; 190: 995~1001.
- Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology* 1988; 29: 21~33.
- Ralls PW, Meyers HI, Lapin SA, Rogers W, Boswell WD, Halls J. Gray-scale ultrasonography of hepatic amoebic abscesses. *Radiology* 1979; 132: 125~129.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet Rec* 1994; 135: 425~427.
- Sandler MA, Sliver TM, Karo JJ. Gray-scale ultrasonic features of ovarian teratoma. *Radiology* 1979; 131: 705~709.
- Siler J, Hunter TB, Weiss J, Haber K. Increased echogenicity of the spleen in benign and malignant disease. *AJR* 1980; 134: 1011~1014.
- Singh J, Pierson RA, Adams GP. Ultrasound image attributes of the bovine corpus luteum; structural and functional correlates. *J Reprod Fertil* 1997; 109: 35~44.
- Son CH, Schwarzenberger F, Arbeiter K. Relationship between ultrasonographic assessment of the corpus luteum area and milk progesterone concentration during the estrous cycle in cows. *Reprod Dom Anim* 1995; 30: 97~100.
- Sprecher DJ, Nevel RJ, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of bovine luteal status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165~1172.

Townson DH, Ginther OJ. Ultrasonic echogenicity of developing corpora lutea in pony mare. *Anim Reprod Sci* 1989; 20: 143~153.

Tsukiyama K, Acorda JA, Yamada H. Evaluation of superficial digital tendinitis in racing horses through gray-scale histograms analysis of tendon ultrasonogram. *Vet Radiol Ultrasound* 1996; 37: 46~50.

강현구. 유우 난소질환의 진단 및 치료에 대한 호르몬분석과 초음파검사의 응용. 전남대학교 대학원 박사학위논문. 1998; 1~165.

강현구, 中尾敏彦, 강병규, 최한선, 손창호, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법 개발. I. 처녀젖소에서 발정주기의 16일째에 CIDR의 치료에 대한 난소구조물의 반응. *한국임상수의학회지* 1998; 15: 131~139.

손창호, 강병규, 최한선. 젖소에서 발정주기중 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 progesterone 농도와의 관계. *대한수의학회지* 1995a; 35: 833~841.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 백인석, 서국현. 초음파진단장치를 이용한 축우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 무발정 젖소에서 초음파검사 및 progesterone 농도측정에 의한 난소구조물의 비교평가. *대한수의학회지* 1998a; 38: 642~651.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 서동호, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. II. 무발정우의 감별진단. *한국임상수의학회지* 1998b; 15: 307~318.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 신창록. 초음파 진단장치를 이용한 축우의 번식효율증진에 관한 연구. I. 무발정 젖소에서 기능성황체를 평가하기 위한 직장검사와 초음파검사의 진단정확성. *대한수의학회지* 1996; 36: 941~948.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김남기. 젖소에서 prostaglandin F_{2α} 또는

fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국임상수의학회지. 1995b; 12: 174~185.

엄기동, 성재기. 개의 전립선에 있어서 경직장 초음파 검사법을 이용한 미만성 저에코영역의 성상. 대한수의학회지 1997; 37: 687~692.

실험 2. 도축우에서 난소낭종의 감별진단 (황체공존 난소낭종에서 치료약제 선택법 개발)

Differential diagnosis of ovarian cysts in slaughtered cows

Summary

To establish the differential diagnosis and treatment method in bovine ovarian cysts, specially ovarian cysts with corpus luteum, serum progesterone concentration and ultrasonography for measuring the cystic wall thickness and diameter of cyst and corpus luteum were investigated from slaughtered cows with ovarian cysts. Ovarian cysts were classified 8 types by the number of cyst, cystic wall thickness and present of corpus luteum.

Ovarian cysts with corpus luteum were 11 (13.6%) of 81 cows and ovarian cysts without corpus luteum were 70 (86.4%) cows. The incidence rates of 8 various types of ovarian cysts were as follows; 2Ba 33.3%, 2Aa 25.9% and 2Bb 14.8%, respectively. The incidence rates of ovarian cysts without corpus luteum were follicular cyst 59.2% and luteal cyst 27.2%.

The cystic wall thickness were 2Ab 3.7 mm and 2Bb 3.5 mm, and the serum progesterone concentrations were above 2.0 ng/ml in 1Aa, 1Ab, 1Ba, 2Ab and 2Bb, respectively.

In ovarian cysts with corpus luteum, the correlation coefficients

between corpus luteum area and serum progesterone concentration were 0.45. In ovarian cysts without corpus luteum, there was significantly positive correlations between cystic wall thickness and serum progesterone concentration ($r^2 = 0.54$, $p < 0.01$)

These results indicate that $\text{PGF}_2\alpha$ analogues can be choice for treatment of ovarian cysts with corpus luteum and above 3 mm the cystic wall thickness because serum progesterone concentrations were above 2.0 ng/ml in ovarian cysts with corpus luteum and thickened cystic wall. In conclusion, it is suggest that ultrasonography is useful diagnostic tool for diagnosis and selection of treatment remedy in cystic ovaries of bovine.

Key words : ovarian cysts, corpus luteum, progesterone, ultrasonography, cow

서 론

소에서 번식장애 가운데 난소질환의 발생률은 49.9%에 이르며 이 중에서도 난소낭종의 발생률이 6~19%로 다양하게 보고되고 있다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Robadu 등, 1994a; Day, 1991; Kesler와 Garverick, 1982; 강과 나, 1976). 난소낭종의 분류는 난포낭종과 황체낭종으로 대별되지만(Kesler, 1997; Farin 등, 1990; Lopez-Diaz와 Bosu, 1987), 황체의 존재유무, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등에 따라 8가지 유형으로 분류되고 있다(Al-Dahash와 David, 1977; 강 등, 1987). 그리고 Leidl 등(1979)은 난소낭종을 소형낭종과 대형낭종으로 나누고, 후자를 내협막세포 및 황체층의 조직학적 성상에 따라 협막성 난소낭종과 황체성 난소낭종으로 구분하였다. 또한 이들을 치료하고자 할 때는 일반적으로 난포낭종인 경우에는 GnRH제제, 황체낭종에는 PGF₂ α 가 선택되고 있다(Kesler, 1997; Nakao 등, 1993; Lopez-Diaz와 Bosu, 1987).

이처럼 난소낭종은 형태의 다양성, 난소의 기질적 변화 및 이상발정을 특징으로 하는 내분비 장애 중의 하나이기 때문에 종래에 응용되어 왔던 직장 검사법에 의한 진단으로는 한계가 있다(Kesler, 1997; Lopez-Diaz와 Bosu, 1987; Kesler와 Garverick, 1982). 따라서 최근에는 progesterone 농도의 측정과 초음파검사가 가능하게 됨으로써, 내분비학적 측면과 형태학적인 측면에서 보다 근본적이고 체계적인 연구가 여러 방면에서 진행되고 있다(Yoshioka 등, 1998; Ribadu 등, 1994a; Nakao 등, 1993; Farin 등, 1990; 강 등, 1994).

한편 초음파검사는 수의산과학 영역에서 생식기관의 정상 및 병적 상태를 진단하는데 매우 다양하게 응용되고 있는데(Son 등, 1995; Ribadu 등 1994b; Pawshe 등, 1994; Sprecher 등 1989), Farin 등(1990)은 초음파검사로 난포낭

중과 황체낭종을 감별진단한 결과, 그 정확성은 황체낭종이 93.1%, 난포낭종은 88.9%로 난소낭종의 진단에 있어서 초음파 진단기가 유용하다고 보고하였다. Ribadu 등(1994a)은 난포낭종으로 진단된 췌소에 GnRH로 치료한 후 치료효과를 초음파검사에 의해 관찰한 결과, 치료후 7일째에 낭종벽의 황체화를 뚜렷이 확인할 수 있었다고 보고하였다.

이와 같이 초음파검사는 난소의 기능상태 및 번식상황을 점검 (monitoring)하는데 유용하게 사용될 수 있다. 이와 관련하여 최근 문제되고 있는 난소질환, 특히 난소낭종은 형태학적 및 조직학적 다양성 때문에 종래에 응용되어 왔던 임상적 직장검사법만으로는 이의 판정에 한계가 있는바, 이 영역에 초음파검사법의 도입이 강하게 요청되고 있다. 또한 난소낭종을 치료하고자 할 때 치료제의 선택에 있어서 난포낭종과 황체낭종의 정확한 감별진단이 요구된다.

따라서 본 연구는 생체실험에 앞서 우선 도축장에서 난소낭종에 이환된 소를 대상으로 난소를 채취하여 혈중 progesterone 농도측정 및 초음파검사로 이의 기능과 형태학적 특징을 확인한 후, 난소낭종의 감별진단 및 치료시 치료약제의 선택법을 확립하기 위하여 수행되었다.

재료 및 방법

대상동물

전라남도 순천시 및 화순군에 소재한 도축장에서 도축된 소들 중 난소낭종에 이환된 소 81두를 대상으로 하였다.

시료의 채취 및 처리

Al-Dahash와 David(1977)의 기술에 준하여 도축시 한쪽 또는 양쪽 난소에 직경 25 mm 이상의 單胞性 囊腫 또는 多胞性 囊腫이 인정된 난소를 난소낭종으로 판정한 후, 양쪽 난소를 적출하였다. 한편 혈중 progesterone 농도를 측정하기 위해 방혈시 혈액을 10 ml 채취한 후 혈청을 분리하여 분석할 때까지 -20°C 에 보관하였다.

초음파검사

도축장에서 채취해 온 난소는 초음파 진단장치(SONOACE 4800HD, Medison Co, Korea)에 부착된 7.5 MHz 탐촉자로 난소의 구조물을 수침법으로 검사하였다. 난소를 여러 방향에서 scanning하여 낭종 또는 황체의 존재 유무를 판정하였으며, 초음파검사 소견상 낭종 또는 황체가 가장 클 때 화면을 정지시켜 초음파 진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 낭종의 직경, 낭종내강의 직경, 낭종벽의 두께 및 황체의 크기를 측정하였다.

혈중 progesterone 농도의 측정

혈중 progesterone 농도의 측정은 손 등(1995)의 기술에 준하여 progesterone kit(Direct progesterone, ICN Biochemical Inc, USA)를 이용하

여 Gamma counter(CRYSTAL™ II, PACKARD Co, USA)로 측정하였으며, 혈중 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.7%, inter-assay는 8.5% 이었다.

난소낭종의 분류

채취한 난소는 육안적 및 초음파검사 소견상 황체의 유무, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등을 기준으로 Al-Dahash와 David(1977)의 방법에 따라 Table 2-1과 같이 8가지 유형으로 구분하였다. 낭종벽의 두께에 따른 난소낭종의 감별진단은 Ribadu 등(1994a)의 기준에 따라 실시하였다. 즉, 황체가 공존하지 않으면서 낭종벽의 두께가 3 mm 이상인 경우에는 黃體囊腫, 3 mm 이하인 경우에는 卵胞囊腫으로 분류하였다. 혈중 progesterone 농도에 의한 분류는 황체가 존재하지 않으면서 혈중 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상인 경우에는 황체낭종 그리고 1.0 ng/ml 이하인 경우에는 난포낭종으로 분류하였다.

통계처리

황체의 공존 유무에 따른 낭종의 크기, 낭종벽의 두께 및 혈중 progesterone 농도의 차이는 student *t-test*로 비교하였다. 황체가 공존하고 있는 경우에 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계, 그리고 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 Pearson correlation procedure를 이용하여 분석하였다.

Table 2-1. Classification of ovarian cysts in slaughtered cows

Classification	No. of cyst	Cystic wall thickness	Corpus luteum
1Aa	Single	Thin	Present
1Ab	Single	Thick	Present
1Ba	Multiple	Thin	Present
1Bb	Multiple	Thick	Present
2Aa	Single	Thin	Absent
2Ab	Single	Thick	Absent
2Ba	Multiple	Thin	Absent
2Bb	Multiple	Thick	Absent

결 과

난소낭종의 발생상황

난소낭종에 이환된 81두에서 황체의 존재 유무, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께에 따라 8가지 유형으로 분류한 결과는 Table 2-2와 같다. 검사두수 81두중 황체가 공존하였던 경우(1Aa, 1Ab, 1Ba, 1Bb)가 11두(13.6%) 이었으며, 황체가 공존하지 않았던 예(2Aa, 2Ab, 2Ba, 2Bb)는 70두(86.4%) 이었다. 그리고 낭종의 각 유형별 발생률은 황체가 공존하지 않으면서 단포성으로 낭종벽의 두께가 3 mm 미만인 2Ba가 27두(33.3%)로 가장 높았고, 이어서 황체 무공존으로 단포성이면서 낭종벽의 두께가 3 mm 미만인 2Aa가 21두(25.9%), 그리고 2Bb 12두(14.8%) 순 이었다. 한편 황체가 존재하지 않은 순수한 난포낭종과 황체낭종의 발생률은 난포낭종(2Aa, 2Ba)이 59.2%, 그리고 황체낭종(2Ab, 2Bb)은 27.2%로 난포낭종의 발생률이 높았다.

낭종의 유형별 낭종크기, 낭종내벽의 두께 및 혈중 progesterone 농도

각 낭종별 낭종의 크기, 낭종벽의 두께 및 혈중 progesterone 농도는 Table 2-3과 같다. 낭종의 크기는 2Aa가 $589.0 \pm 151.0 \text{ mm}^2$ (mean \pm SD), 2Bb는 $573.1 \pm 125.3 \text{ mm}^2$, 그리고 2Ab는 $547.1 \pm 154.4 \text{ mm}^2$, 즉 황체가 공존하지 않은 경우에 낭종의 크기가 크게 나타났다. 낭종벽의 두께는 2Ab가 $3.7 \pm 0.9 \text{ mm}$, 2Bb가 $3.5 \pm 0.7 \text{ mm}$ 로서 역시 황체가 공존하지 않은 경우가 더 두꺼웠다. 혈중 progesterone 농도는 1Aa, 1Ab, 1Ba 2Ab 및 2Bb에서 2.0 ng/ml 이상으로 높게 나타나, 황체가 공존하는 경우와 낭종벽의 두께가 3 mm 이상인 경우에 혈중 progesterone 농도도 높게 나타났다.

Table 2-2. The frequency of various types of ovarian cysts in 81 slaughtered cows

Classification*	No. of cows	%
1Aa	8	9.9
1Ab	1	1.2
1Ba	1	1.2
1Bb	1	1.2
2Aa	21	25.9
2Ab	10	12.4
2Ba	27	33.3
2Bb	12	14.8
Total	81	100

* 1 = with corpus luteum; 2 = without corpus luteum; A = single; B = multiple; a = <3 mm cystic wall thickness; b = \geq 3 mm cystic wall thickness

황체가 공존한 낭종에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도

Table 2-4에서 보는 바와 같이 황체가 공존한 낭종에서 황체의 크기는 1Ab가 339.6 mm², 1Aa가 320.8 mm², 1Bb가 206.1 mm² 그리고 1Ba가 194.4 mm² 순이었으며, 이들에 대한 혈중 progesterone 농도는 1Ab가 4.5 ng/ml, 1Aa 2.8 ng/ml, 1Bb 3.2 ng/ml, 1Ba는 1.5 ng/ml 순으로 모두 높게 나타났다. 한편 황체가 공존하는 11두 모두에서 측정된 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 0.45(p<0.01) 이었다.

Table 2-3. Cystic area, cystic wall thickness, and serum progesterone concentration in various types of ovarian cysts in 81 slaughtered cows (mean \pm SD)

Group	No. of cows	Cystic area (mm ²)	Cystic wall thickness (mm)	Progesterone (ng/ml)
1Aa	8	524.2 \pm 110.3	1.9 \pm 0.5	2.4 \pm 2.2
1Ab	1	408.1	4.1	4.5
1Ba	1	258.6	1.4	3.2
1Bb	1	642.1	3.4	1.5
2Aa	21	589.0 \pm 151.0	1.8 \pm 0.5	0.3 \pm 0.2
2Ab	10	547.1 \pm 154.4	3.7 \pm 0.9*	3.6 \pm 1.8*
2Ba	27	511.5 \pm 186.1	1.8 \pm 0.5	0.3 \pm 0.3
2Bb	12	573.1 \pm 125.3	3.5 \pm 0.7*	3.0 \pm 1.8*

* Differences are significant between values indicated with an asterisk and each other values in the same column ($p < 0.05$).

황체의 공존 유무에 따른 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도와의 상관관계

Table 2-5에서 보는 바와 같이 낭종벽의 두께는 황체가 공존한 11두에서 2.1 \pm 0.8 mm 이었지만 황체가 공존하지 않은 70두에서는 2.4 \pm 1.8 mm로 두 그룹 사이에 유의성 있는 차이가 없었다. 혈중 progesterone 농도는 황체가 공

존한 경우에는 2.6 ± 1.3 ng/ml로 황체가 공존하지 않는 경우의 1.2 ± 1.4 ng/ml 보다는 유의성 있게 높았다($p < 0.01$). 한편 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도와의 상관관계는 황체가 공존한 경우에는 0.28 ($p < 0.09$) 유의성이 낮았지만, 황체가 공존하지 않는 경우에는 0.54 ($p < 0.01$)로 유의성 있는 상관관계를 나타내었다. 즉 황체가 공존한 낭종은 혈중 progesterone 농도가 높았으며, 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도사이에는 양의 상관관계가 있었다.

Table 2-4. Corpus luteum area and serum progesterone concentrations in ovarian cysts with corpus luteum in 11 slaughtered cows

Group	No. of cow	Corpus luteum area(mm ²)	Progesterone (ng/ml)
1Aa	8	320.8 ± 94.1	2.8 ± 1.2
1Ab	1	339.6	4.5
1Ba	1	194.4	3.2
1Bb	1	206.1	1.5

난소낭종의 초음파검사 소견

난포낭종과 황체낭종에 대한 대표적인 초음파검사 소견은 Fig 2-1과 같다. A 사진은 난포낭종에 대한 것으로 크기는 30.1×26.1 mm, 낭종내벽의 두께는 1.6 mm로서 얇은 낭종벽을 볼 수 있다. B 사진은 황체낭종으로서 낭종

의 크기는 33.1×32.1 mm, 낭종내벽의 두께는 3.7 mm로 비후된 낭종벽을 볼 수 있다.

Table 2-5. Correlations between cystic wall thickness and serum progesterone concentrations in ovarian cysts with or without corpus luteum of 81 slaughtered cows

Group	No. of cows	Cystic wall thickness	Progesterone (ng/ml)	r^2 between
				Cystic wall thickness and progesterone
Cyst with CL*	11	2.1±0.8	2.6±1.3**	0.28(0.09)
Cyst without CL	70	2.4±1.8	1.2±1.4	0.54(0.01)

* CL = corpus luteum.

** Differences are significant between values indicated with an asterisk and each other values in the same column ($p < 0.05$).

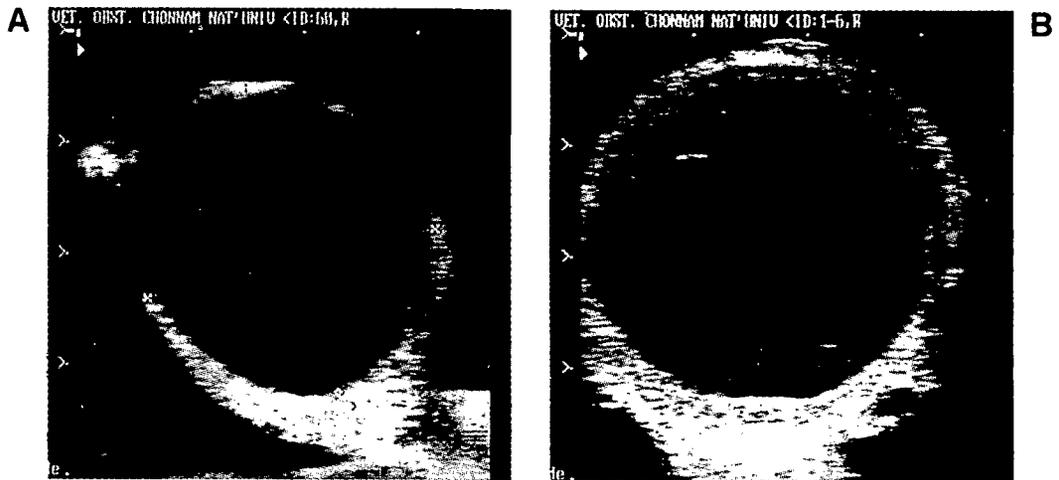


Fig 2-1. The ultrasound images of ovarian cysts. 7.5 MHz linear transducer. A) Transversal image of single follicular cyst (30.1×26.1 mm). There is the thin layer of cystic wall. B) Transversal image of single luteal cyst (33.1×32.1 mm). There is observed the thickened cystic wall and cloudy materials in cystic cavity.

고 찰

난소낭종은 소에서 발생하는 가장 흔한 번식장애 원인의 하나로 분만후 30~60일에 高泌乳牛에서 다발하고 분만에서 수태까지의 간격을 지연시킴으로써 분만간격을 연장시켜 번식효율을 저하시키는 질환이다(Roberge 등, 1993; Lopez-Diaz, 1987; Kesler와 Garverick, 1982).

난소낭종의 발생원인에 대해서는 아직 확실하게 밝혀져 있지는 않지만 첫째 시상하부-뇌하수체-난소에서 기인한 내분비학적 요인(Nanda 등, 1991; Dobson과 Alam, 1987), 둘째 난포벽에 LH와 FSH에 대한 수용체의 감소(Roberge 등, 1993; Brown 등, 1986), 셋째 분만 전후에 난산, 쌍태, 후산정체, 자궁염 및 유열과 같은 stress, 분만후 영양장애(Lopez-Diaz와 Bosu, 1987), 넷째 유전적 요인(Kesler와 Garverick, 1982; 강 등, 1987) 등이 난소낭종의 발생소인이 된다고 하였다.

Al-Dahash와 David(1977) 그리고 강 등(1987)은 도축장 재료를 검사하여 난소낭종을 황체의 존재유무, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등을 기준으로 8가지 유형으로 분류한 후, 황체가 공존하지 않으면서 다포성으로 낭종벽이 얇은 2Ba가 가장 높은 발생률을 나타내었다고 보고하였다. 본 연구에서도 이들의 분류법에 따라 난소낭종을 분류하여 보았던 바, Table 2-2에서 보는 바와 같이 8가지 유형으로 분류되었으며, 이들중 2Ba가 33.3%, 2Aa가 25.9%, 2Bb가 14.8% 순으로 발생률을 나타내어 황체가 공존하지 않으면서 낭종벽이 얇은 다포성 난포낭종(2Ba)이 가장 높은 발생률을 나타내었다. 이는 Al-Dahash와 David(1977) 그리고 강 등(1987)이 난소낭종은 황체가 공존하지 않는 난포낭종의 발생률이 가장 높았다는 보고와 일치하였다.

초음파검사에 의해 측정된 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이의

상관관계는 Kastelic 등(1990)이 처녀우에서 0.69, 그리고 경산우에서는 Sprecher 등(1989)이 0.68, Son 등(1995)이 0.70이라고 보고한 바 있다. 본 연구에서는 황체가 공존한 낭종에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도와 의 상관관계는 0.45를 나타내어 위의 보고자들 보다 약간 낮게 나타났다. 이의 원인으로서는 위의 보고자들은 살아있는 개체를 대상으로 한 반면, 본 연구는 도체우를 대상으로 하였으며 또한 위의 보고자들은 정상 발정주기우를 대상으로 한 반면, 본 연구는 난소낭종우를 대상으로 하였기 때문인 것으로 생각된다.

한편 Choi 등(1983)은 난소낭종에서 과립막세포층이 변성을 일으키면 aromatase의 기능이 없어서 낭종액내 progesterone의 농도는 증가하지만 estrogen의 농도는 감소한다고 하였고, 강 등(1987)도 난소낭종에서 난포벽 과립막세포의 변성과 황체화의 정도에 따라 progesterone와 estrogen 농도가 다양하게 분비된다고 하였다. 본 연구에서도 Table 2-3에서 보는 바와 같이 황체가 공존하지 않은 낭종에서 낭종벽의 변성, 즉 2Ab와 2Bb는 낭종벽의 두께가 3 mm 이상으로 두꺼웠으며 이들의 혈중 progesterone 농도도 3.0 ng/ml 이상으로 높게 나타났다. 이는 Leidle 등(1979)과 Choi 등(1983)이 낭종벽 과립막세포의 변성과 황체화의 정도에 따라서 progesterone 농도가 증가한다는 지적을 확인시켜주는 결과라고 생각된다. 따라서 낭종의 진단시 낭종벽의 두께가 3 mm 이상인 경우에는 황체낭종으로 진단할 수 있으며 또한 이를 치료하고자 할 때는 PGF₂ α 제제가 선택된다는 것이 확인되었다.

황체의 공존유무에 따른 낭종별 혈중 progesterone의 농도변화는 Table 2-3에서 보는 바와 같이 황체가 공존한 낭종(1Aa, 1Ab, 1Ba)에서 2.0 ng/ml 이상으로 높았다. 그리고 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도 사이의 상관관계는 Table 2-5에서 보는바와 같이 황체가 공존하지 않는 경우에 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다($r^2 = 0.54, p < 0.01$). 이는 Ribadu 등

(1994a)이 황체가 공존하는 난소낭종은 내분비학적으로 황체가 기능을 하며 낭종은 비기능성 낭종성 구조물이라는 지적을 뒷받침해주는 결과라고 생각된다. 따라서 황체가 공존하는 낭종과 낭종벽이 3 mm 이상인 낭종의 치료에는 $PGF_2\alpha$ 제제가 선택된다는 것이 다시 확인되었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 난소낭종에서 낭종벽의 두께가 3 mm 이상인 경우에는 황체낭종으로 진단할 수 있으며 또한 황체가 공존하는 경우와 낭종벽이 3 mm 이상인 경우에는 혈중 progesterone의 농도도 높게 나타나 이들을 치료하고자 할 때는 $PGF_2\alpha$ 제제가 선택될 수 있다는 것이 확인되었다. 따라서 초음파검사는 난소낭종의 감별진단 및 치료약제의 선정하고자 할 때 매우 유용하게 응용될 수 있음이 확인되었다.

결 론

도축장에서 난소낭종에 이환된 소 81두를 대상으로 난소를 채취한 후, 난소낭종의 감별진단 및 치료시 치료약제의 선택법을 확립하기 위하여 수침법으로 초음파검사를 실시하여 낭종의 직경, 낭종내강의 직경, 낭종벽의 두께 및 황체의 크기를 측정하였으며 또한 혈중 progesterone 농도도 측정하였다. 난소낭종은 황체의 존재유무, 낭종의 수, 낭종벽의 두께에 따라 8가지 유형으로 분류하였다.

난소낭종에 이환된 소 81두중 황체가 공존했던 예가 11두(13.6%)이었으며, 황체가 공존하지 않았던 예가 70두(86.4%) 이었다. 낭종의 유형별 발생률은 2Ba가 33.3%로 가장 높은 발생률을 나타내었으며, 2Aa가 25.9%, 2Bb가 14.8% 순으로 발생률을 나타내었다. 한편 황체가 존재하지 않은 순수한 난포낭종과 황체낭종의 발생률은 난포낭종 59.2%, 그리고 황체낭종 27.2%로 난포낭종의 발생률이 높게 나타났다.

낭종벽의 두께는 황체가 공존하지 않은 2Ab가 3.7 mm, 2Bb가 3.5 mm 이었다. 혈중 progesterone 농도는 1Aa, 1Ab, 1Ba, 2Ab 및 2Bb에서 2.0 ng/ml 이상으로 황체가 공존한 낭종과 낭종벽이 3 mm 이상인 낭종에서 높게 나타났다.

황체가 공존한 낭종에서 황체의 크기와 혈중 progesterone 농도 사이에는 0.45의 상관계수를 나타내었으며, 황체가 공존하지 않은 난소낭종에서 낭종벽의 두께와 혈중 progesterone 농도 사이에는 유의성 있는 양의 상관관계를 나타내었다($r^2 = 0.54$, $p < 0.01$).

이상의 결과를 종합하면 황체가 공존하는 낭종과 낭종벽의 두께가 3 mm 이상인 낭종은 혈중 progesterone 농도가 2.0 ng/ml 이상으로 높게 나타나

이들의 치료에는 $\text{PGF}_2\alpha$ 제제가 선택될 수 있다는 것이 확인되었다. 따라서 난소낭종의 감별진단 및 치료제의 선택에 초음파검사가 응용될 수 있음이 확인되었다.

참고문헌

- Al-Dahash SYA, David JSE. Anatomical features of cystic ovaries in cattle found during an abattoir survey. *Vet Rec* 1977; 101: 320~324.
- Brown JL, Schoenemann HM, Reeves JJ. Effect of FSH treatment on LH and FSH receptors in chronic cystic-ovarian diseased dairy cows. *J Anim Sci* 1986; 63: 1063~1071.
- Choi HS, Möstl E, Bamberg E. Progesterone, 17 α -hydroxyprogesterone, androgens and oestrogens in bovine ovarian cysts. *Anim Reprod Sci* 1983; 5: 175~179.
- Day N. The diagnosis, differentiation, and pathogenesis of cystic ovarian diseases. *Vet Med* 1991; 86: 753~760.
- Dobson H, Alam MGS. Preliminary investigations into the endocrine systems of subfertile cattle. *J Endocrinol* 1987; 113: 167~171.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology* 1990; 34: 633~641.
- Jeffcoate IA, Ayliffe TR. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet Rec* 1995; 132: 406~410.
- Kastelic JP, Bergfelt DR, Ginther OJ. Relationship between ultrasonic assessment of the Corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Theriogenology* 1990; 33: 1269~1278.
- Kesler DJ. Therapeutic uses of gonadotropin-releasing hormone. *Compend Contin Educ Pract Vet (Supplement)* 1997; 19: 1~9.
- Kesler DJ, Garverick HA. Ovarian cysts in dairy cattle: A review. *J Anim Sci* 1982; 55: 1147~1159.

- Leidl W, Stolla R, Hundschell CH, Bostedt H. Zur Ovarialzyste des Rindes. I. Klassifizierung und Diagnose. *Berl Munch Tierrarztl* 1979; 92: 369~376.
- Lopez-Diaz MC, Bosu TK. A review and update of cystic ovarian diseases in dairy cattle: A review. *Br Vet J* 1987; 143: 226~237.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Sato A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of fenprostalene 14 days after fertirelin treatment of intervals from treatment to conception in cows with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. *J Vet Med Sci* 1993; 55: 207~210.
- Nanda AS, Ward WR, Dobson H, Lack of LH response to oestradiol treatment in cows with cystic ovarian disease and effect of progesterone treatment or manual rupture. *Res Vet Sci* 1991; 51: 180~184.
- Pawshe CH, Appa Rao KBC, Totey SM. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo. *Theriogenology* 1994; 41: 697~709.
- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994a; 150: 489~497.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet Rec* 1994b 135; 452~457.
- Roberge S, Brown JL, Reeves JJ. Elevated inhibin concentration in the follicular fluid of dairy cows with chronic systic ovarian disease. *Theriogenology* 1993; 40: 809~818.

Son CH, Schwarzenberger F, Arbeiter K. Relationship between ultrasonic corpus luteum area and milk progesterone concentration during the estrous cycle in cows. *Reprod Dom Anim* 1995; 30: 97~100.

Sprecher DJ, Nebel RJ, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of corpora lutea status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165~1172.

Yoshioka K, Ivamura S, Kamomae H. Changes of ovarian structures, plasma LH, FSH progesterone and estradiol-17 β in a cow with ovarian cysts showing spontaneous recovery and relapse. *J Vet Med Sci* 1998; 60: 257~260.

강병규, 나진수. 전남지역 유우에 있어서 번식장애우의 발생상황 및 그 혈액치의 평가에 관한 연구. *대한수의학회지* 1976; 16: 65~69.

강병규, 최한선, 정영기. 한우 및 유우의 난소낭종에 관한 해부조직학적 소견 및 난소호르몬 분석. *대한수의학회지* 1987; 27: 141~151.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 전홍석. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 혈액 및 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단. *대한수의학회지* 1994; 34: 181~188.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 김남기. 젖소에서 prostaglandin F₂ α 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. *한국임상수의학회지* 1995; 12: 174~185.

제 4 장

제2세부과제 : 번식장애 감별진단 및 치료

제2세부과제의 연구목적을 효과적으로 달성하기 위하여 다음과 같이 4부분으로 나누어서 실험을 수행하였음.

실험 3. 발정확인 및 조기임신진단

실험 4. 무발정우의 감별진단

실험 5. 난소낭종의 감별진단 및 치료효과의 판정

실험 6. 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적

실험 3. 발정 확인 및 조기임신진단

Confirmation of estrus detection and early pregnancy diagnosis

Summary

Plasma progesterone concentrations were measured for confirming the estrus observation and for the early pregnancy diagnosis in 130 cows of small farmers. Ultrasonographic examinations were performed from day 30 after artificial insemination to establish the characteristic ultrasonographic appearances of gestational structures in each pregnant stages.

Of the 130 cows inseminated, 111 cows (85.4%) were an ovulatory estrus, 12 cows (9.2%) were an unovulatory estrus, and 7 cows (5.4%) were the error of estrus detection, respectively.

The accuracy for early pregnancy diagnosis in 111 ovulatory estrus cows achieved when the discriminatory concentration at day 21 after artificial insemination was placed at 3.0 ng/ml in plasma, was 86.7% for positive diagnosis and 100% for negative diagnosis, respectively.

Pregnancy diagnosis by ultrasonography were performed to evaluate gestational structures from day 30 after artificial insemination in 83 cows. Pregnant cows were 72 of 83 cows. The characteristic ultrasonography of gestational structures in each gestational stages was as follows. The embryo proper was observed within anechoic fetal fluid between 28 and 40 days after insemination, and amnion and embryonic heartbeat was also

detected in this period. Between days 41 and 50, embryo proper was detected as an discriminated from head and body, and forelimb buds and hindlimb buds were also observed in this period. Between days 51 and 60, an embryo proper was clearly discriminated from head and body, and fetal movement, forelimb buds and hindlimb buds were observed in this period. Between days 61 and 70, fetus was completely developed, and fetal skeleton, organs and cotyledon were observed. After day 71, each organs of fetus were rapidly developed and a fetus was partially observed in screen because fetus was too big and larger.

These results indicate that plasma progesterone determination at days 0, 6 and 21 after artificial insemination can be utilized for confirming the estrus observation and for early pregnancy diagnosis. Also, ultrasonography was reliable method for early pregnancy diagnosis at day 30 after artificial insemination.

Key words : estrus detection, pregnancy diagnosis, progesterone, ultrasonography, cow

서 론

소에서 번식효율을 최대화시키기 위한 이상적인 분만간격은 12개월이며 이를 달성하기 위해서는 분만후 첫 수정은 88일 이내, 첫 수정시 수태율은 47% 이상, 수태당 평균 수정횟수는 1.97회 이하여야 한다(Morrow, 1986). 그러나 대부분의 우군에서 분만간격은 13개월 이상이며, 분만후 발정의 첫 발견일은 60일 이후였다고 보고되고 있다(Radostits 등, 1994; 강 등, 1994c). 이처럼 번식효율을 저하시키는 요인으로는 둔성발정(Kelton 등, 1991; 강 등, 1995), 발정관찰의 실패 또는 잘못(강 등, 1995), 난소질환 및 자궁질환(Ribadu 등, 1994; 강 등, 1995: 1994b) 등이 있다.

혈액 및 유즙중 progesterone 농도측정은 가축 번식영역에 있어서 황체기능을 추측하는 유력한 수단으로써 수정적기의 판정(Worsfold 등, 1987; Laitinen 등, 1985), 조기 임신진단(Oltner와 Edqvist, 1981; 강 등, 1994a: 1990; 최 등, 1992; 강 등, 1991), 번식장애 진단(Nakao 등, 1993; 강 등, 1995: 1994b: 1994c), 그리고 난소질환에 대한 hormone제 치료의 효과판정(Kesler, 1997; Nakao 등, 1993) 등에 응용되고 있다.

특히 Karg 등(1980) 및 강 등(1994a: 1990a, b)은 progesterone 농도측정에 대한 실용성의 검토에서 소위 수정일에 실시하는 'One sample test'(Day 0)는 발정관찰의 정확성을, 'Two sample test'(Days 0, 6)는 배란상태의 확인 또는 난소낭종과 같은 무발정의 원인을 진단할 수 있으며, 그리고 'Three sample test'(Days 0, 6, 21)는 조기 임신진단에 응용할 수 있어 번식에 문제가 있는 牛群의 수태율 향상에 매우 유용하게 응용할 수 있음을 보고한 바 있다.

조기 임신진단은 발정확인에 의한 수정적기의 판정과 더불어 乳牛의 성공

적인 경영에 중요한 요인이 된다(Oltenacu 등, 1990). 조기 임신진단에 응용되고 있는 방법으로는 직장검사(Zemjanis, 1974), 번식호르몬농도측정(Nakao 등, 1983; Laing 등, 1980; 강 등, 1994a: 1990a: 1990b; 최 등, 1992), 초음파검사(Baxter와 Ward, 1997; David와 Haibel, 1993; Boyd 등, 1990) 등이 있는데 직장검사는 임신진단시기가 60일 전후이며 진단정확성은 80% 내외로 진단시기가 늦고 정확성이 낮다고 하였다(David와 Haibel, 1993; Boyd 등, 1990). 그런데 progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단 시기는 21~24일로 진단시기가 빠르며, 그 정확성에 대해서는 보고자에 따라 차이가 있어 임신양성진단률은 80~97%이고 임신음성진단률은 84.6~100%라 보고(Baxter와 Ward, 1997; Bulman와 Lamming, 1979; 강 등, 1990a: 1990b) 되고 있다.

한편 2차원적 실영상을 제공하는 초음파 진단장치는 1980년대 중반부터 수의임상에 응용되기 시작하여 소의 생식기를 연구하는 새로운 진단기기로 등장하였다(Baxter와 Ward, 1997; Pierson와 Ginther, 1984; 전 등, 1996). 초음파검사에 의한 조기 임신진단과 관련된 보고로는 Pierson과 Ginther(1984)는 5.0 MHz 직장용 탐촉자를 이용하여 수정후 12일에서 14일 사이에 자궁내에 anechoic한 태포를 확인할 수 있다고 보고하였으며, Curran 등(1986)은 임신된 쪽 자궁각내에서 태포를 평균 11.7일에, 태아의 심박동은 19일에서 24일째에 확인하였다고 보고하였다. Boyd 등(1990)은 7.5 MHz 직장용 탐촉자를 이용하여 조기 임신진단을 실시한 결과, 임신일수가 증가할수록 정확성은 높게 나타났으며, 배란후 20일째에는 100%의 임신진단정확성을 나타냈다고 보고하였다. 이와 같이 임신구조물을 육안적으로 직접 확인하면서 진단하는 초음파검사법은 임신진단시기를 보다 조기에 실시하여 번식효율을 극대화시키는데 응용되고 있다.

이상 보아온 바와 같이 현재 우리 나라 乳牛 및 韓牛에 있어서 호르몬농도측정에 의한 발정확인이나 임신진단에 대한 보고는 일부에 지나지 않으며,

이들의 보고는 대단위 목장이나 관리가 잘되고 있는 목장을 대상으로 하였다 (장 등, 1994a: 1990b). 또한 국내에서 초음파검사에 의한 임신진단과 관련된 보고(전 등, 1996)는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구는 일반 소규모 축산농가를 대상으로 발정발견의 정확성에 대한 실태를 파악하고 조기 임신진단을 실시하기 위하여 수정일, 수정후 6일 및 21일에 혈중 progesterone 농도를 측정하였으며, 동시에 초음파검사에 의한 조기 임신진단의 실용성 및 임신시기에 따른 특징적인 초음파상을 확립하기 위하여 수정후 30일 이후에 초음파검사를 실시하였다.

재료 및 방법

대상동물

전남 중·서부지역에 위치한 40개의 소규모 일반 농가를 대상으로 발정이 관찰되어 인공수정을 의뢰하였던 소중 육안적소견 및 직장검사 소견상 발정으로 판단되어 인공수정을 실시하였던 초산우 및 경산우 130두를 대상으로 하였다. 한편 이들에 대한 번식 및 관리상황은 Table 3-1에 나타낸 바와 같이 연령은 2.3(범위 : 1~8)년, 분만력은 평균 1.5(1~6)산 그리고 분만일에서 수정일까지의 간격은 평균 81.5(37~320)일 이었다.

Table 3-1. Baseline characteristics of 130 cows at artificial insemination

Item	
Number of cows	130
Mean age, yrs (range)	2.3±1.3 (1~8)
Mean parity (range)	1.5±0.9 (1~6)
Mean days from calving to artificial insemination (range)	81.5±39.1 (37~320)
Mean number of artificial insemination (range)	1.3±0.6 (1~3)

직장검사 및 인공수정

축주의 품고에 의한 자연발정시 인공수정을 실시하기 전에 자궁의 상태

및 우세난포의 존재유무에 따라 발정상태를 판정하기 위하여 직장검사를 실시하였다. 단 직장검사소견상 자궁의 수축력이 있고 난소에 직경 1.5 cm 이상의 난포가 존재하면 통상적인 방법으로 인공수정을 실시하였으며, 자궁의 수축력이 없고 난소에 직경 1.5 cm 미만의 난포가 존재할 때는 인공수정을 실시하지 않았다.

채혈 및 혈중 progesterone 농도측정

채혈은 수정일, 수정후 6일, 수정후 21일 미정맥에서 실시하여 EDTA병에 넣은 후 4℃에서 3,000 g로 10분 동안 원심하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다.

혈중 progesterone 농도측정은 손 등(1995)의 기술에 준하여 progesterone kit(Direct progesterone, ICN Biochemical, Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter(CRYSTAL™ II, PACKARD Co. USA)로 측정하였으며, 혈중 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.7%, inter-assay는 8.5% 이었다.

혈중 progesterone 농도측정에 의한 발정확인 및 조기 임신진단

발정상태는 Karg 등(1980), Sato 등(1985) 및 강 등(1994a: 1990b)의 방법에 준하여 Table 3-2와 같이 분류하였다. 즉 수정일에 혈중 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이하였던 것이 수정후 6일에 1.0 ng/ml 이상으로 상승하면 배란성 발정, 수정일에 1.0 ng/ml 이하였던 것이 수정후 6일에도 1.0 ng/ml 이하이면 무배란성 발정, 그리고 수정일에 1.0 ng/ml 이상이면 발정발견의 잘못 등 3종류로 분류하여 인공수정시 발정상태를 확인하였다. 한편 조기 임신진단은 배란성 발정인 경우, 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도가 3.0 ng/ml 이상인 경우를 임신으로 판정하였다.

Table 3-2. Classification of estrus condition by plasma progesterone concentrations at 0 and 6 days after artificial insemination in cows

Estrus condition*	Plasma progesterone concentrations (ng/ml)	
	Day 0	Day 6
Ovulatory estrus	< 1.0	≥ 1.0
Unovulatory estrus	< 1.0	< 1.0
Error of estrus detection	≥ 1.0	≥ or < 1.0

* An ovulatory estrus is expressed by plasma progesterone concentrations < 1.0 ng/ml on day 0 (day of artificial insemination) and ≥ 1.0 ng/ml on day 6, whereas plasma progesterone concentrations < 1.0 ng/ml in both days indicate an unovulatory estrus. Error of estrus detection is indicated by plasma progesterone concentrations ≥ 1.0 ng/ml on day 0.

초음파검사에 의한 임신진단

임신진단을 위한 초음파검사는 초음파 진단장치(EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 직장용 탐촉자로 자궁을 관찰하였다. 자궁의 관찰은 양쪽 자궁을 선단부에서 자궁체 부위까지 여러 방향에서 scanning하면서 태아구조물을 관찰하였으며, 각 시기별 특징적인 태아구조물이 선명하게 관찰되었을 때 화면을 정지시켜 흑백 열전사 printer(SONY, UP-870MD, Japan)를 이용하여 화상을 출력하였다. 단 임신진단을 위한 초음파검사는 인공수정후 30일 이후부터 실시하였다.

결 과

혈중 progesterone 농도측정에 의한 발정상태의 확인

발정발현시 인공수정을 실시하였던 소 130두를 대상으로 발정상태를 확인하기 위하여 수정일과 수정후 6일에 혈중 progesterone 농도를 측정한 후 발정상태를 배란성 발정, 무배란성 발정 및 발정발견의 잘못 등으로 구분하여 검토한 결과는 Table 3-3과 같다.

검사두수 130두중 수정일에 혈중 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 미만이었던 것이 수정후 6일에 1.0 ng/ml 이상으로 상승한 배란성 발정은 111두로 85.4% 이었으며, 이중 72두가 임신이 되었다. 나머지 19두중에서 수정일과 수정후 6일에 혈중 progesterone 농도가 각각 1.0 ng/ml 미만으로 낮게 나타난 무배란성 발정은 12두로서 9.2% 이었고, 수정시 혈중 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상인 발정발견의 잘못은 7두로 5.4% 이었으며 이들 19두는 모두 불임으로 확인되었다.

혈중 progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단

Table 3-3의 결과에서 자연발정시 인공수정을 실시하였던 130두중 배란성 발정으로 판정되었던 111두를 대상으로 수정일과 수정후 6일에 혈중 progesterone 농도를 측정하여 이들의 발정상태를 확인하고 이어서 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도가 3.0 ng/ml를 기준으로 하여 조기 임신진단을 실시한 결과는 Table 3-4와 같다.

수정일에 혈중 progesterone 농도는 비임신군 및 임신군 모두에서 0.4 ng/ml 이하였지만 수정후 6일에는 양군 모두에서 1.0 ng/ml 이상으로 상승되어 배란성 발정으로 확인되었다. 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도는 비

임신군이 1.0 ± 1.1 ng/ml(mean \pm SD), 임신군이 8.0 ± 2.1 ng/ml로 양군에서 유의성 있는($p < 0.05$) 차이가 나타나 임신진단이 가능하였다.

Table 3-3. Confirmation of the estrus condition by plasma progesterone concentrations at days 0 and 6 after artificial insemination in 130 cows

Estrus condition*	No. of cows (%)	No. of pregnant cows
Ovulatory estrus	111 (85.4)	72
Unovulatory estrus	12 (9.2)	0
Error of estrus detection	7 (5.4)	0
Total	130 (100)	72

* An ovulatory estrus is expressed by plasma progesterone concentrations < 1.0 ng/ml on day 0 (day of artificial insemination) and ≥ 1.0 ng/ml on day 6, whereas plasma progesterone concentrations < 1.0 ng/ml in both days indicate an unovulatory estrus. Error of estrus detection is indicated by plasma progesterone concentrations ≥ 1.0 ng/ml on day 0.

혈중 progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단의 정확성

수정후 21일에 혈중 progesterone 농도를 측정하여 조기 임신진단을 실시한 다음, 이 결과의 정확성을 검토하기 위하여 수정후 30일 이후에 초음파검사로 임신여부를 확인한 결과는 Table 3-5와 같다.

수정후 21일에 혈중 progesterone 농도가 3.0 ng/ml 이상으로 나타나 임신으로 판정되었던 83두를 대상으로 수정후 30일 이후에 초음파검사를 실시한 결과 72두가 임신으로 확인되어 임신양성진단률은 86.7% 이었다. 한편 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도가 3.0 ng/ml 이하로 낮게 나타나 비임

신으로 판정하였던 28두는 초음파검사에 의해서 모두 불임으로 판정되어 임신음성진단률은 100% 이었다.

Table 3-4. Early pregnancy diagnosis by plasma progesterone concentrations (mean \pm SD) at days 0, 6 and 21 after artificial insemination in 111 cows

Days after artificial insemination	Plasma progesterone concentrations (ng/ml)	
	Non-pregnancy (n = 28)	Pregnancy (n = 83)
0	0.4 \pm 0.3	0.3 \pm 0.2
6	3.2 \pm 1.3	3.5 \pm 1.5
21	1.0 \pm 1.1	8.0 \pm 2.1*

* Significantly higher than the non-pregnancy ($p < 0.05$).

Table 3-5. Accuracy of pregnancy diagnosis by plasma progesterone concentrations at day 21 after artificial insemination in 111 cows

Diagnosis based on plasma progesterone	Diagnosis by ultrasonography			
	Pregnancy		Non-pregnancy	
	No.	Accuracy (%)	No.	Accuracy (%)
Pregnancy* : 83	72	86.7	-	-
Non-pregnancy** : 28	-	-	28	100

* Plasma progesterone concentration of ≥ 3.0 ng/ml.

** Plasma progesterone concentration of < 3.0 ng/ml.

초음파검사에 의한 임신진단

임신 일령별 특징적인 초음파검사 소견은 Fig 3-1과 같다.

임신 28일 : 상부 자궁각에는 태수를 확인할 수 없으나 하부 자궁각은 태수로 가득차 anechoic하게 관찰되어 임신이 확인되었다(Fig 3-1, Day 28).

임신 30일 : 태수로 가득찬 anechoic한 자궁내에 hyperechoic한 태아배가 관찰되지만 두부와 체부가 아직 구분되지 않았다(Fig 3-1, Day 30).

임신 35일 : 자궁을 종단면상으로 scanning한 것으로 임신 30일보다 더욱 팽만된 자궁을 볼 수 있으며, 태아배 주위를 하얗게 둘러싸고 있는 양막이 관찰되었다(Fig 3-1, Day 35).

임신 39일 : 상부 자궁각에 소량의 태수가 관찰되며 하부 자궁각에는 양막에 둘러싸인 태아배가 보였다. 일반적으로 30일 이후에 자궁을 scanning하면서 태아배를 유심히 관찰하면 불빛과 같은 심장박동을 관찰할 수 있다(Fig 3-1, Day 39).

임신 41일 : 두부와 체부가 구분되어 있으며, 또한 前·後肢의 芽肢가 관찰되었다(Fig 3-1, Day 41).

임신 46일 : 태아를 측면상으로 scanning한 것으로 두부와 체부의 구분이 더욱 명확하며, 앞다리의 윤곽이 선명하게 보였다(Fig 3-1, Day 46).

임신 55일 : 前·後芽肢가 확실하게 발육되어 있으며 체부의 흉부에서는 심장 박동이 확인되고, 태아를 둘러싸고 있는 양수의 양도 증가되었다. 일반적으로 임신 50일 이후에는 태아의 운동성을 쉽게 관찰할 수 있다(Fig 3-1, Day 55).

임신 63일 : 임신 60일 이후에는 태아가 성장하여서 한 화면에 태아 전체를 scanning할 수 없었다. Day 63(A)는 태아의 후구를 촬영한 것으로 태아 후구와 뒷다리가 관찰되었다. Day 63(B)는 태아의 두부를 배복방향으로 scanning한 것으로 양 측두골과 상악골이 관찰되었다. 또한 자궁과 태반의

연결부인 궁부가 자궁내막에서 태수내로 돌출되어 관찰되었다.

임신 75일 : 태아의 복부와 후구를 측면에서 scanning한 것으로 복부장기와 척추 및 늑골이 선명하게 관찰되었다. 뒷다리는 완전히 형성되었으며 복부에는 제대가 부착되어 있었다. 궁부는 임신 63일에 비해 더욱 커져 있었다 (Fig 3-1, Day 75).

임신 80일 : 두부의 사진으로 양 측두골에 안와가 형성되었으며 뇌실은 hypoechoic하게, 그리고 두부 밑에는 경부의 골격이 관찰되었다(Fig 3-1, Day 80).

임신 94일 : Anechoic한 양수의 변연부에 hyperechoic한 궁부가 선명하게 관찰되었으며 태아를 보호하는 양막이 실처럼 보였다(Fig 3-1, Day 94).

임신 97일 : 두개골을 측면에서 촬영한 것으로 안와, 뇌실의 경계선이 관찰되었으며 眼窩 밑에는 acoustic enhancement가 관찰되었다(Fig 3-1, Day 97).

임신 105일 : 궁부만 scanning한 것으로 일반적으로 임신 3개월 이후에는 태아가 복강내로 하수되어 관찰하기 어렵기 때문에 이때는 cotyledone이나 태수의 확인으로 임신진단을 할 수 있었다(Fig 3-1, Day 105).

임신 110일 : 태아의 심장을 scanning한 것으로 심장내에 혈액이 anechoic하게 관찰되었으며 심장중격과 판막 등은 hyperechoic하게 보였다. Scanning하는 도중에는 심장내로 혈액이 유입되고 유출되기 때문에 심장의 운동성을 확인할 수 있었다(Fig 3-1, Day 110).

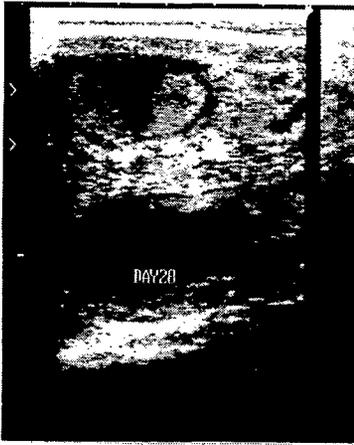
임신 120일 : 태아의 흉복부 경계면을 scanning한 것으로 상부 중양에는 검상연골이 관찰되었으며 그 밑에는 acoustic shadow가 형성되었고, 좌우에는 늑골 그리고 중양에는 간 선명하게 관찰되었다(Fig 3-1, Day 120).

임신 130일 : 복부를 측면으로 scanning한 것으로 늑골 밑에는 acoustic shadow가 선명하고, 간은 전반적으로 homogeneous하게 관찰되며 간내의 혈

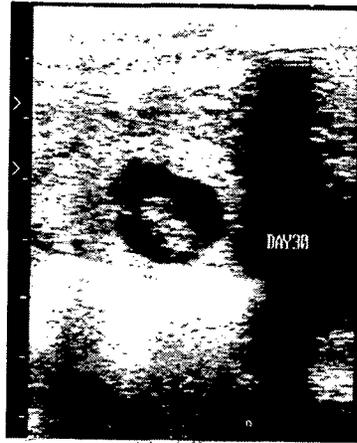
관은 anechoic하게 나타났다. 이때 탐촉자를 이동하면 복부장기를 관찰할 수 있었다(Fig 3-1, Day 130).

임신 140일 : 임신 3개월 이후에는 태아의 운동성이 활발하기 때문에 태아 전체를 scanning하기가 곤란하기 때문에 태아의 일부만을 관찰할 수 있었다. 태수안에 hyperechoic한 상완골이 선명하게 관찰되었다.

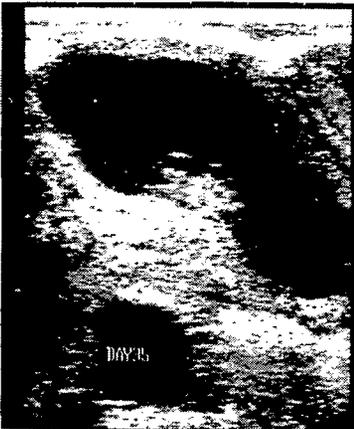
Fig 3-1. The ultrasound images of the bovine conceptus during gestation (Day 0 = the day of insemination). Day 28: The uterus was in cross and sagittal section. The fetal fluid occupied the horn ipsilateral to the corpus luteum but any structure could not be detected in the contralateral horn. Day 30: The embryo was in longitudinal section. The embryo was seen as an area of increased echogenicity and could not be discriminated as fetal head and body. Day 35: Embryo was 17 mm long and the amnion was visible as an echogenic line roughly encircling the embryo. Day 39: An embryo in midsagittal section. The amnion was visible as an echogenic line partially encircling the embryo. Day 41: A 23 mm embryo in longitudinal section. Fetal head and body were seen clearly, and tail, forelimb buds and hindlimb buds were prominent. Day 46: The embryo was 27 mm long. Day 55: The embryo was 51 mm long. Forelimb buds, hindlimb buds and tail were more prominent. The amnion was visible. Day 63: A) Cross section image of hindlimb buds. B) Cross section image of the fetal head. Day 75: An embryo in longitudinal section. Vertebra, hindlimb bud and tail were prominent. Note umbilical cord attachment to fetal abdomen. Day 80: A longitudinal section image of the fetal head. Orbital fossa was visible. Day 94: Note cotyledon attachment to the uterus. Cotyledon was more prominent than Day 75. Day 97: A portion of the head in longitudinal section. Brain and orbital fossa of the embryo were prominent. Day 105: Cross section image of the cotyledon. Day 110: Cross section image of the thorax. Fetal heart was visible. During the ultrasonographic examination, fetal heartbeat was seen. Day 120: Lateral section of the thorax. Fetal liver and ribs that were hyperechoic were visible. Day 130: A portion of the thorax. Day 140: Femur of the fetus was visible (See the next pages).



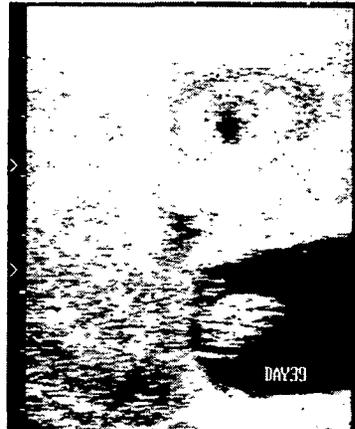
Day 28



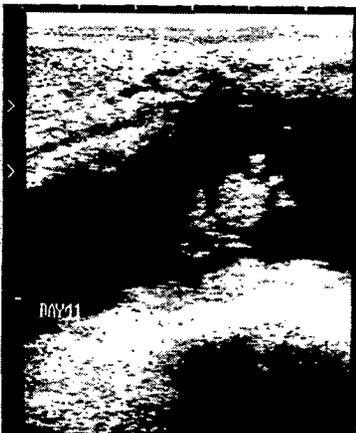
Day 30



Day 35



Day 39



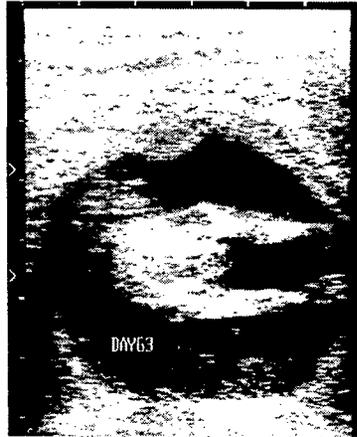
Day 41



Day 46



Day 55



Day 63 (A)



Day 63 (B)



Day 75



Day 80



Day 94



Day 97



Day 105



Day 110



Day 120



Day 130



Day 140

고 찰

혈중 progesterone 농도측정의 임상적 응용성 중 Karg 등(1980)이 제시한 "Two sample test" 즉, 수정일과 수정후 6일에 progesterone 농도측정은 인공수정시 발정상태의 분류와 확인에 이용되고 있는데, Karg 등(1980)은 배란성 발정이 63%, 무배란성 발정이 23%, 발정발견의 잘못이 14%라 하였으며, Günzler 등(1979)은 각각 48%, 25%, 27% 이었다고 보고한 바 있다. 본 실험에서는 Table 3-3에서 보는 바와 같이 배란성 발정이 85.4%, 무배란성 발정이 9.2%, 발정발견의 잘못이 5.4%로 나타나 위의 보고와 많은 차이를 보였으나 Sato 등(1985) 및 국내의 강 등(1994a)이 배란성 발정은 90.4~92.8%, 무배란성 발정이 1.9~3.6%, 발정발견의 잘못이 3.6~7.7% 이었다는 보고와 비슷한 성적이었다. 이처럼 보고자들에 따라 차이를 보이는 것은 Karg 등(1980) 및 Günzler 등(1979)은 발정관찰 및 번식에 문제가 있는 牛群을 대상으로 한 반면, 본 연구는 축산농가에서 인공수정을 의뢰한 소중 직장검사를 실시하여 발정기라고 판단되는 소들만을 대상으로 하였기 때문인 것으로 사료된다. 그러나 만약 축주가 의뢰한 소 전체를 검사한다면 발정발견의 잘못의 비율이 더욱 높아지리라 생각된다.

한편 Karg 등(1980)의 "One sample test" 즉, 수정당일에 progesterone 농도측정은 발정관찰 및 수정시기가 정확했는가를 판정하는데 이용되고 있는데, 수정당일에 progesterone 농도가 높게 나타나 발정발견의 잘못으로 확인된 것, 즉 황체기 때에 수정을 시킨 것은 Worsfold 등(1987)과 Laitinen 등(1985)은 4.6%, McCaughey와 Cooper(1980)는 7.7%, Oltner와 Edqvist(1981)는 정상적인 축우군에서 4.0%, 강 등(1994a)은 3.6% 그리고 Claus 등(1983)은 관리가 잘되고 있는 목장에서는 5.2%, 문제가 있는 목장에서는 21.3% 이

었다고 보고하였다. 또한 본 연구에서는 Table 3-3에서 보는 바와 같이 발정 발견의 잘못은 5.4%로 나타나 위의 보고자 중 Claus 등(1983)의 보고와 비슷한 결과이었으나 다른 보고자들의 결과와는 약간의 차이가 있었다. 이러한 차이는 Oltner와 Edqvist(1981)의 지적처럼 발정관찰에 대한 집중력 및 사양 관리에 따른 차이라고 생각된다.

혈중 progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단시기는 19~24일이며, 이때 임신우의 혈중 progesterone 농도는 3.0 ng/ml 이상이라 하였다(Noseir 등, 1992; 강 등, 1990b). 본 실험에서 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도를 측정하여 조기 임신진단을 실시한 다음 이의 정확성을 수정후 30일 전후에 초음파검사로 확인한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같이 임신양성진단률이 86.7%, 임신음성진단률은 100%로 나타났다. 이는 소에서 수정후 19~24일 사이에 progesterone 농도측정에 의한 임신진단의 정확성은 임신양성진단률은 80~97%, 임신음성진단률은 84~100%였다는 보고(Nosier 등, 1992; Oltenacu 등, 1990; 강 등, 1994a; 1990b)와 비슷한 성적이었다.

progesterone 농도측정에 의한 임신음성진단률은 100%이나 임신양성진단률은 100%가 안되는 원인으로서는 발정주기가 18일 이하이거나 24일 이상과 같은 비정상적인 발정주기(Nakao 등, 1983; Laing 1980), 수태후 배의 조기사(Nakao 등, 1983; Laing, 1980; Bulman과 Lamming, 1979) 그리고 생식기관의 병적상태(Eastman, 1979) 등이라고 지적되고 있다. 한편 Bulman과 Lamming(1979)은 배의 조기사가 수정후 31~59일 사이에 12% 정도가 일어나기 때문에 수정후 두 번째 발정주기인 38일과 46일 사이에 progesterone 농도를 한번 더 측정하면 임신양성진단률을 높일 수 있다고 하였다. 본 실험에서도 Table 3-5에서 보는 바와 같이 수정후 21일에 progesterone 농도측정에 의해 임신으로 진단되었던 83두중 11두가 수정후 30일 이후에 초음파검사에 의해 비임신으로 확인되었는데, 이는 다른 보고자(Oltenacu 등, 1990;

Laing, 1980; Bulman과 Lamming, 1979)의 지적처럼 비정상적인 발정주기가거나 배의 조기사가 그 원인일 것이라 생각된다.

한편 초음파검사에 의한 임신진단과 관련된 보고를 살펴보면 Kastelic 등(1988)은 태아의 심박동과 태아배가 최초로 인지되는 시기는 수정후 19일에서 27일 사이로 대상우의 연령과 산차에 따라 큰 차이가 있다고 하였다. 또한 Boyd 등(1990)은 7.5 MHz 직장용 탐촉자를 이용하여 배란후 20일째에 100%의 임신진단정확성을 나타내었다고 하였으며, 탐촉자의 질과 검사자의 숙련도에 따라 조기 임신진단의 정확성에 차이가 있다고 하였다. 본 연구에서는 5.0 MHz 직장용 탐촉자를 이용하여 임신진단을 실시한 결과, 임신 30일째에는 태아배와 심박동이 관찰되어(Fig 3-1, Day 30) 임신을 확인할 수 있었다. 양막이 초음파상에 최초로 인지되는 시기는 Kastelic 등(1988)은 배란후 평균 29.5일부터, 태아배의 前·後肢의 芽肢가 관찰되는 시기는 배란후 30일 이후라고 보고하였다. 또한 태아의 운동성은 배란후 45일 이후부터 관찰할 수 있다고 하였는데, 본 연구에서도 30~40일 사이에 태아배를 둘러싸고 있는 echogenic한 양막을 확인할 수 있었으며(Fig 3-1, Day 35), 이 시기에 태아의 前·後肢의 芽肢가 반점상으로 관찰되었다(Fig 3-1, Day 41). 그리고 태아의 운동성은 수정후 51일부터 모든 개체에서 관찰할 수 있었는데 이처럼 Kastelic 등(1988)의 태아구조물의 최초 인지시기보다 본 연구의 결과가 늦은 것은 본 연구에서는 임신구조물의 최초 인지시기에 대해서는 중점을 두지 않고 임신시기별 초음파검사의 임상적 응용성에 중점을 두었기 때문이라 생각되며 앞으로는 국내 한우에서도 임신구조물의 최초 인지시기에 대한 연구가 더욱 진행되어야 하리라 생각된다.

이상과 같이 본 연구는 실제 야외에서 소규모 축산농가를 대상으로 육안적 발정관찰의 정확성과 조기 임신진단의 응용성을 검토하기 위하여 혈중 progesterone 농도를 측정한 결과, 수정일과 수정후 6일에 progesterone 농도

측정은 수정시에 발정상태를 보다 정확하게 파악할 수 있었으며 또한 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도측정은 조기 임신진단에 응용할 수 있었다. 또한 초음파검사에 의한 임신구조물의 특징적인 소견을 확립하기 위하여 수정 후 30일 이후부터 초음파검사를 실시한 결과, 모든 임신우에서 수정후 30일째부터 태수로 가득찬 태낭과 태아배를 확인할 수 있었으며, 각 임신시기에 따라 특징적인 초음파상이 확립되어 실제 임상에서 응용할 수 있으리라 사료된다.

결 론

일반 소규모 축산농가에서 수정 의뢰한 소중 인공수정을 실시하였던 수정우 130두를 대상으로 혈중 progesterone 농도측정에 의한 인공수정시 발정상태의 확인과 조기 임신진단의 진단정확성을 검토하고, 수정후 30일 이후부터 초음파검사를 실시하여 각 임신시기별 임신구조물의 특징적인 초음파상을 검토한 결과는 다음과 같다.

수정우 130두에서 수정시의 발정상태는 배란성 발정이 111두(85.4%), 무배란성 발정이 12두(9.2%) 그리고 발정발견의 잘못은 7두(5.4%) 이었다.

배란성 발정으로 확인된 111두에서 수정후 21일에 혈중 progesterone 농도 3.0 ng/ml를 기준으로 조기 임신진단을 실시한 결과, 임신양성진단률은 86.7%(72/83), 임신음성진단률은 100%(28/28)로 나타났다.

수정후 21일에 혈중 progesterone 농도측정에 의해 임신으로 진단되었던 83두에서 수정후 30일 이후부터 초음파검사를 실시한 결과, 83두중 72두가 임신으로 확인되었다. 각 임신 시기별 임신구조물의 특징적인 초음파소견은 다음과 같다. 임신 28일에서 40일 사이에는 anechoic한 태수내에 hyperechoic한 태아배를 확인할 수 있었으며, 태아를 둘러싸고 있는 태낭 및 태아의 심박동을 확인할 수 있었다. 임신 41일에서 50일 사이에는 태아배가 두부와 체부로 구분되었으며, 前·後肢의 芽肢가 관찰되었다. 임신 51일과 60일 사이에는 두부와 체부가 명확하게 구분되었으며, 완전하게 발육된 前·後肢의 芽肢가 관찰되었다. 또한 이 시기에는 태아의 운동성을 확인할 수 있었다. 임신 61일과 70일 사이에는 태아가 완전히 형성되어 관찰되었으며, 태아골격의 형성, 내부장기 및 궁부가 관찰되었다. 임신 71일 이후에는 태아의 내부장기가 완전히 형성되었으며, 태아구조물의 성장을 확인할 수 있었다. 특히 이 시기

에는 태아의 성장으로 인해 한 시야에 태아의 전체를 관찰할 수 없었으며, 태아의 일부만이 초음파상에 묘사되었다.

이상과 같이 수정일과 수정후 6일 및 21일에 혈중 progesterone 농도측정은 발정상태의 확인 및 조기 임신진단에 응용할 수 있었다. 또한 초음파검사에 의한 조기 임신진단은 태아를 화상을 통하여 직접 확인할 수 있기 때문에 정확한 방법이며, 적절한 진단시기는 30일 이후에 실시하는 것이 오진률을 최소화시킬 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- Baxter SJ, Ward WR. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. *Vet Rec* 1997;140: 287~288.
- Boyd JS, Omran SN, Ayliffe TR. Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. *Vet Rec* 1990; 127: 350~352.
- Bulman DC, Lamming GE. The use of milk progesterone analysis in the study of oestrus detection, herd fertility and embryonic mortality in dairy cows. *Br Vet J* 1979; 135: 559~567.
- Claus R, Karg H, Zwiauer D, Pirchner F, Rattenberger E, von Butler I. Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milk-fat. *Br Vet J* 1983; 139: 29~37.
- Curran S, Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 10 through 20. *JAVMA* 1986; 189: 1289~1294.
- Davis ME, Haibel GK. Use of real-time ultrasound to identify multiple fetuses in beef cattle. *Theriogenology* 1993; 39: 373~382.
- Eastman SAK. Methods of improving the accuracy of positive results from milk progesterone pregnancy tests. *Br Vet J* 1979; 135: 489~490.
- Günzler O, Rattenberger E, Görlach A, Hahn R, Hocke P, Claus R, Karg H. Milk progesterone determination as applied to the confirmation of oestrus, the detection of cycling and as an aid to veterinarian and biotechnical measures in cows. *Br Vet J* 1979; 135: 541~549.
- Karg H, Claus R, Günzler O, Rattenberger E, Hahn R, Hocke P. Milk progesterone assay for assessing cyclicity and ovarian dysfunction in

- cattle. Proc 9th Int Cong Anim Reprod & AI 1980; 2: 119~124.
- Kastelic JP, Curran S, Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus. Theriogenology 1988; 29: 39~54.
- Kelton DF, Leslie KE, Etherington WG, Bonett BN, Walton JS. Accuracy of rectal palpation and of a rapid milk progesterone enzymeimmunoassay for determining the presence of a functional corpus luteum in subestrus dairy cows. Can Vet J 1991; 32: 286~291.
- Kesler DJ. Therapeutic uses of gonadotropin-releasing hormone. Compend Contin Educ Prac Vet (Suppl) 1997; 19: 1~9.
- Laing JA, Gibbs HA, Eastman SAK. A herd test for pregnancy in cattle based on progesterone levels in milk. Br Vet J 1980; 136: 413~415.
- Laitinen J, Remes E, Tenhunen M, Hänninen O, Alanko M. Milk progesterone in Finnish dairy cows: A field study on the control of artificial insemination and early pregnancy. Br Vet J 1985; 141: 297~307.
- McCaughey WJ, Cooper RJ. An assessment by progesterone assay of the accuracy of oestrus detection in dairy cows. Vet Rec 1980; 29: 508~510.
- Morrow DA. Reproductive management programs for large dairies. In: Current therapy in theriogenology 2, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1986: 383~389.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Saito A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of fenprostalene 14 days after fertirelin treatment on intervals from treatment to conception in cows with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. J Vet Med Sci 1993; 55: 207~210.

- Nakao T, Sugihashi A, Kawata K, Saga N, Tsunoda N. Milk progesterone levels in cows with normal or prolonged estrous cycles, referenced to an early pregnancy diagnosis. *Jpn J Vet Sci* 1983; 45: 495~499.
- Noseir MB, Gyawu P, Pope GS. Progesterone concentrations in defatted milk of dairy cows in early pregnancy. *Br Vet J* 1992; 148: 45~53.
- Oltenucu PA, Ferguson JD, Lednor. Economic evaluation of pregnancy diagnosis in dairy cattle: a decision analysis approach. *J Dairy Sci* 1990; 73: 2826~2831.
- Oltner R, Edqvist LE. Progesterone in defatted milk: its relation to insemination and pregnancy in normal cows as compared with cows on problem farms and individual problem animals. *Br Vet J* 1981; 137: 78~87.
- Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonography of the bovine ovary. *Theriogenology* 1984; 21: 495~504.
- Radostits OM, Leslie KE, Fetrow J. Maintaining reproductive efficiency in dairy cattle. In: *Herd health: Food animal production medicine*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 1994: 141~158.
- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994; 150: 489~497.
- Sato S, Towita K, Takahashi E. Changes in serum progesterone levels and subsequent fertility in cows after artificial insemination. *Jpn J Vet Med Assoc* 1985; 38: 506~509.
- Worsfold AI, Booth JM, Wells PW, Huddart AC, Stanley CJ. The evaluation of a new rapid milk progesterone test and an aid to improving dairy herd fertility. *Br Vet J* 1987; 143: 83~87.

Zemjanis R. Pregnancy diagnosis in cattle. In: *Reproduction in Farm Animals*, 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1974: 437~443.

강병규, 최한선, 손창호, 오기석, 강현구, 김삼주, 김혁진, 김남기. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. V. 혈장 progesterone 농도측정에 의한 무발정의 감별진단 및 PGF2 α 또는 GnRH 치료효과의 판정. *대한수의학회지* 1995; 35: 603~613.

강병규, 최한선, 이정길, 손창호. 한우의 번식효율증진에 관한 연구. -발정주기 및 임신초기의 progesterone 농도변화. *대한수의학회지* 1990a; 30: 243~247.

강병규, 최한선, 이정길, 손창호, 서국현. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. -Progesterone 농도측정에 의한 조기임신진단. *대한수의학회지* 1990b; 30: 249~253.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. I. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 발정확인 및 조기임신진단. *대한수의학회지* 1994a; 34: 173~180.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 전홍석. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 혈액 및 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단. *대한수의학회지* 1994b; 34: 181~188.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 오기석, 강현구. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율에 관한 연구. IV. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능회복상태의 검토. *대한수의학회지* 1994c; 34: 881~890.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김남기. 젖소에서 prostaglandin F2 α 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. *한국임상수의학회지* 1995; 12: 174~185.

장덕지, 양기천, 김중규, 강병규, 최한선, 손창호. 제주재래마의 혈중

progesterone 농도측정에 의한 임신진단에 관한 연구. 대한수의학회지 1991; 31: 529~534.

전병준, 윤기영, 이은송, 이우근, 이병천, 황우석. 초음파를 이용한 한우의 조기임신진단에 관한 연구. 한국수정란이식학회지 1996; 11: 291~300.

최한선, 박영준, 강병규, 박범준, 손창호. 한국재래산양의 발정주기중 혈장 progesterone 농도변화와 조기임신진단에의 응용. 대한수의학회지 1992; 32: 259~265.

실험 4. 무발정우의 감별진단

Differential diagnosis of subestrous dairy cows

Summary

Accuracy of rectal palpation and ultrasonography for differential diagnosis of subestrous dairy cows were investigated, using the result of plasma progesterone assay. The ovaries were examined 2 times of 10 days interval in 520 postpartum and postinsemination subestrous dairy cows, using rectal palpation and B-mode transrectal ultrasonography.

The results of rectal palpation, ultrasonographic examination and measurement of plasma progesterone profiles in 520 subestrous dairy cows were silent heat or error of estrus detection 303 (58.3%), persistent corpus luteum 59 (11.3%), follicular cyst 37 (7.1%), luteal cyst 16 (3.1%), inactive ovary 9 (1.7%), granulosa cell tumor 1 (0.2%), hydrosalpinx 1 (0.2%), endometritis 81 (15.6%), pyometra 12 (2.3%) and mummified fetus 1 (0.2%), respectively.

Accuracy of rectal palpation and ultrasonography for diagnosing ovarian disorders based on plasma progesterone profiles were silent heat or error of estrus detection 80.5% and 96.7%, persistent corpus luteum 57.6% and 94.9%, follicular cyst 62.5% and 91.9%, luteal cyst 62.5% and 87.5%, inactive ovary 55.6% and 88.9% and granulosa cell tumor 100% and 100%, respectively.

Accuracy of rectal palpation for diagnosing uterine disorders based on ultrasonography was pyometra 75.0%, endometritis 51.9% and mummified fetus 100%, respectively.

Characteristic ultrasonographic appearances of ovaries in subestrous dairy cows were as follows; Silent heat or error of estrus detection: anechoic follicle or hypoechoic corpus luteum than ovarian stroma was alternately present on Day 0 (first examination) and Day 10. Follicular cyst: uniformly nonechogenic ovarian structure ≥ 25 mm in diameter with a wall < 3 mm was present in ipsilateral on Day 0 and Day 10. Luteal cyst: luteal cyst was similar to follicular cyst, but thickness of cystic wall was ≥ 3 mm. Inactive ovary: structures within ovaries was not present on Day 0 and Day 10.

Characteristic ultrasonographic appearances of uterus in subestrous dairy cows were as follows; Endometritis: characterized by uterine lumen containing fluid in which 'snowy' echogenic particles are suspended. Pyometra: ultrasonographic appearance of pyometra was diffuse echogenic particles distributed in fluid within the distended uterus, and a thickened uterine wall.

These results indicated that ultrasonography was practical for diagnosing reproductive disorders. To diagnosing ovarian disorders, ultrasonography should be carried out 2 times of 10 days interval and endometritis should be differentiated with uterus of luteal phase in normal cycling cows.

Key words : Subestrous cow, ultrasonography, progesterone, rectal palpation, ovary, uterus

서 론

축우에 있어서 번식효율을 저하시키는 원인으로는 영양상태, 난산, 자궁감염, 산도손상 그리고 대사성질환과 같은 요인에 의한 분만후 난소기능회복의 지연(Benmrاد와 Stevenson, 1986; Peter와 Bosu, 1986; Bulman와 Wood, 1980; 강 등, 1994), 분만후 세균감염으로 인한 자궁수복의 지연과 자궁의 병적상태로 인해 분만후 첫 번째 수정의 지연(Kalis와 Van de Wiel, 1980) 그리고 발정이 관찰되지 않은 둔성발정 또는 발정발견의 잘못 등이 있다(Dailey 등, 1983; 강 등, 1995).

직장검사 및 progesterone 농도측정에 의한 무발정의 병류별 발생율은 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 53.9~55%, 난소질환 32.3~35%, 자궁질환이 13.3~20% 순으로 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 가장 높은 비율을 차지하여 번식효율을 저하시킨다고 하였다(Etherington 등, 1991; Claus 등, 1983; Dailey 등, 1983; 강 등, 1995). 특히 난소질환중 난소낭종은 황체의 존재, 낭종의 수, 낭종벽의 두께 그리고 육안적 및 조직학적 성상에 따라 다양하게 보고되고 있다(Al-Dahash와 David, 1977; 강 등, 1987).

실제 야외상황에서 무발정의 감별진단시 일상적으로 사용되는 직장검사법은 진단정확성이 낮아 문제시 되고 있다(Kelton 등, 1991; Pieterse 등, 1990; Ott 등, 1986; Pathiraja 등, 1986; Watson와 Munro, 1980). 이러한 문제점을 해결하기 위한 실험실적 진단방법으로서 progesterone 농도측정은 축우의 난소기능상태를 정확하게 평가할 수 있어 축우의 번식효율을 증진시키는데 이용되고 있다(Choi 등, 1994; Etherington 등, 1991; Carroll 등, 1990; Sprecher 등, 1989; Nakao 등, 1983; Watson와 Munro, 1980; 손 등, 1995). 그러나 progesterone 농도측정은 고가의 장비가 필요하고 검사에서 진단까지 많은

시간이 소요되어 실제 야외현장에서 이용하기 힘들다는 것과 난소의 기능상태는 정확하게 판정할 수 있으나 호르몬 농도측정 단독으로 난소 및 자궁의 병적상태를 감별진단할 수 없다는 단점을 가지고 있다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995).

한편 초음파 진단장치는 수의산과학 영역에서 난소와 자궁의 정상 및 병적상태를 검사하는데 널리 이용되고 있다(Ribadu 등, 1994a, b; Pierson 등, 1988; Pierson와 Ginther 1987a: 1987b; Fissore 등, 1986; Quirk 등, 1986; 윤 등, 1998; 손 등, 1995). 난소의 초음파학적 연구로는 Edmondson 등(1986)은 발정주기중의 소를 대상으로 초음파검사를 실시하여 난소의 구조물인 난포와 황체의 초음파상을 확립하였으며, Sprecher와 Nebel(1988)은 난종벽의 두께를 측정함으로써 난포낭종과 황체낭종을 감별진단할 수 있다고 하였다. 또한 초음파검사는 진단정확성이 매우 높아서 기능성황체를 평가하는데 있어서 초음파검사의 진단정확성은 92% 이상이며, 난소질환을 진단하기 위한 진단정확성은 98% 이상이라 보고되고 있다(Pawshe 등, 1994; Ribadu 등, 1994a: 1994b; Badtram 등, 1991; Pieterse 등, 1990; Pierson와 Ginther, 1987a). 그리고 Pierson과 Ginther(1987b)는 발정주기중의 소를 대상으로 자궁에 대한 초음파검사를 실시한 결과, 자궁의 초음파상은 발정주기와 밀접한 관계가 있다고 하였다. 즉 자궁내강에 anechoic한 액체의 저류는 배란전 2일에 최고치를 이룬후 배란후 2~3일째까지 감소하여 배란후 17일에 다시 증가하는 경향을 나타내며, 자궁의 비후 역시 발정주기에 영향을 받는다고 하였다. 또한 Fissore 등(1986)은 병적자궁으로서 자궁내막염과 자궁축농증에 대한 특징적인 초음파상을 보고한 바 있다. 자궁질환을 진단하기 위한 초음파검사의 진단정확성은 95% 이상(Pawshe 등, 1997; Badtram 등, 1991)으로 자궁 및 난소질환의 진단시 초음파검사의 응용성이 강조되고 있다.

이상과 같이 번식장애우를 대상으로 직장검사 및 progesterone 농도측정

에 의해 병류별 발생율을 조사한 보고와 초음파검사에 의한 난소와 자궁의 정상 및 병적상태와 관련된 보고는 있으나 초음파 진단장치에 의한 무발정의 원인에 따른 감별진단에 대한 보고는 드문 실정이다. 따라서 본 연구는 1) 무발정우의 감별진단시 초음파검사의 응용성을 검토하고, 2) 자궁과 난소의 정상 및 병적상태를 감별진단할 때 직장검사와 초음파검사의 진단적중율을 비교하며, 3) 난소질환과 자궁질환의 특징적인 초음파상을 확립하기 위하여 수행되었다.

재료 및 방법

대상동물

전남 중부지역에 있는 착유우 120~400두 규모의 3개 목장에서 분만후 60일이 경과하여도 발정이 관찰되지 않아 인공수정을 시키지 못한 분만후 무발정우와 발정이 관찰되어 인공수정을 실시하였으나 수태되지 않고 발정이 관찰되지 않았던 수정후 무발정우 그리고 인공수정을 실시하였으나 수태되지 않아 번식장애우로 품고된 젖소 520두를 대상으로 하였다.

직장검사

직장검사는 Zemjanis(1962)와 Rosenberger(1979)의 방법에 준하여 초음파검사 직전에 난소 및 자궁을 검사하였다. 즉 난소의 검사는 황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며 자궁의 검사는 자궁의 형태, 탄력, 수축력, 공동감, 비후감 등을 검사하여 이상유무를 판정하였다. 난소는 10일 간격으로 2회, 자궁은 1회 검사하였다.

초음파검사

직장검사 후 초음파 진단장치(SA-88P, Medison Co, Korea; EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 또는 7.5 MHz 직장용 탐촉자로 난소 및 자궁을 관찰하였다. 초음파검사 방법은 손 등(1995) 및 Edmondson 등(1986)의 기술에 준하여 직장으로부터 분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 다음 탐촉자를 삽입하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러 방향으로 scanning하여 기능황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며, 자궁의 검사는 자궁내강에 눈송이 모양의 농성물질의

존재유무 및 자궁벽과 자궁내막의 비후정도를 판정하였다. 난소는 10일 간격으로 2회, 자궁은 1회 검사하였다.

혈장중 progesterone 농도측정

직장검사 직전에 EDTA병에 채취한 혈액을 4℃에서 3,000g로 10분동안 원심하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone를 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 손 등(1995)의 기술에 준하여 progesterone kit(Direct progesterone, ICN Biochemical, Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter(CRYSTAL™ II, PACKARD Co. USA)로 측정하였다. 혈장 progesterone 농도측정에 있어서 변이계수(coefficient of variation)인 intra-assay는 5.7%, inter-assay는 8.5% 이었다. 한편 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 난소에 기능성황체가 존재하는 것으로 판정하였다.

무발정의 감별진단

혈장중 progesterone 농도측정, 직장검사 그리고 초음파검사에 의한 난소의 정상 및 병적상태의 감별진단은 Karg 등(1980) 및 Edmondson 등(1986)의 기술을 약간 변형하여 Table 4-1과 같이 실시하였다. 자궁의 정상 및 병적상태는 Fissore 등(1986)의 기술에 준하여 정상 자궁은 발정기와 무발정기로 구별하였고 병적 상태의 자궁은 자궁내강에 소량의 액체의 축적으로 anechoic 하면서 'snowy' echogenic particle이 존재하면 자궁내막염으로 진단하였으며 확장된 자궁내에 다량의 액체의 축적으로 anechoic하면서 'snowy' echogenic particle이 전반적으로 산재되어 있을 때는 자궁축농증으로 진단하였다.

Table 4-1. The differential diagnosis of ovarian disorders by plasma progesterone concentration, rectal palpation and ultrasonography in subestrous dairy cows

Progesterone (ng/ml)		Rectal palpation and ultrasonography						Diagnosis
Day 0*	Day 10	Day 0			Day 10			
		Cyst	CL**	Follicle	Cyst	CL	Follicle	
		+	-	-	+	-	-	Follicular cyst
<1	<1	-	-	-	-	-	-	Inactive ovary
		-	-	+	-	+	-	SH*** or EED****
<1	≥1	+	-	+	+	+	-	SH or EED
		-	+	-	-	-	+	SH or EED
≥1	<1	+	+	-	+	-	+	SH or EED
		-	+	-	-	+	-	PCL*****
≥1	≥1	+	+	-	+	+	-	PCL
≥1	≥1	+	-	-	+	-	-	Luteal cyst

* Day 0 = The day of the first examination.

** Corpus luteum, + : Present, - : Absent.

*** Silent heat.

**** Error of estrus detection.

***** Persistent corpus luteum.

결 과

무발정의 병류별 발생율

무발정우로 품고된 520두를 대상으로 그 원인을 감별진단하기 위하여 난소는 10일 간격으로 2회, 자궁은 1회 혈장 progesterone 농도측정, 직장검사 및 초음파검사를 실시한 결과는 Table 4-2와 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패는 303두(58.3%), 영구황체 59두(11.3%), 난포낭종 37두(7.1%), 황체낭종 16두(3.1%), 난소기능정지 9두(1.7%), 난소의 과립막세포종 1두(0.2%), 난관수종 1두(0.2%), 자궁내막염 81두(15.6%), 자궁축농증 12두(2.3%) 그리고 태아 미이라변성 1두(0.2%)로 각각 진단되어 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 가장 높은 발생율을 나타내었으며, 난소질환(23.4%)이 자궁질환(18.3%)보다 높은 발생율을 나타내었다.

무발정우중 난소질환을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율

무발정우중 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사에 의해 난소의 정상 및 병적상태로 감별진단되었던 425두에 대한 직장검사의 진단적중율을 비교·검토한 결과는 Table 4-3과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패는 303두중 244(80.5%), 영구황체는 59두중 34두(57.6%), 난포낭종은 37두중 23두(62.2%), 황체낭종은 16두중 10두(62.5%), 난소기능정지는 9두중 5두(55.6%) 그리고 난소의 과립막세포종은 1두중 1두(100.0%)로 각각 진단적중율을 나타내어 직장검사에 의한 난소질환, 즉 영구황체, 난포낭종, 황체낭종, 난소기능정지의 진단적중율이 낮았다.

Table 4-2. Incidence of reproductive disorders in 520 subestrous dairy cows

Reproductive disorder	No. of cows	Percentage
Silent heat or Error of estrus detection	303	58.3
Persistent corpus luteum	59	11.3
Follicular cyst	37	7.1
Luteal cyst	16	3.1
Inactive ovary	9	1.7
Granulosa cell tumor of ovary	1	0.2
Hydrosalpinx	1	0.2
Endometritis	81	15.6
Pyometra	12	2.3
Mummified fetus	1	0.2
Total	520	100.0

Table 4-3. Accuracy of rectal palpation for differential diagnosis of ovarian disorders in 425 subestrous dairy cows

Diagnosis by rectal palpation	Diagnosis by progesterone profiles and ultrasonography (%)					
	Silent heat or EED	Persistent corpus luteum	Follicular cyst	Luteal cyst	Inactive ovary	Granulosa cell tumor
Silent heat or EED*	244(80.5)	25	9	2	4	
Persistent corpus luteum	44	34(57.6)				
Follicular cyst	6		23(62.2)	4		
Luteal cyst	3		5	10(62.5)		
Inactive ovary	6				5(55.6)	
Granulosa cell tumor						1(100.0)
Total	303	59	37	16	9	1

* Error of estrus detection.

무발정우증 난소질환을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중율

무발정우증 혈장 progesterone 농도측정 및 직장검사에 의해 난소의 정상 및 병적상태로 감별진단되었던 425두에 대한 초음파검사의 진단적중율을 비교검토한 결과는 Table 4-4와 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패는 303두중 293두(96.7%), 영구황체는 59두중 56두(94.9%), 난포낭종은 37두중 34두(91.9%), 황체낭종은 16두중 14두(87.5%), 난소기능정지는 9두중 8두(88.9%) 그리고 난소의 과립막세포종은 1두중 1두(100.0%)로 각각 진단적중율을 나타내어 초음파검사의 진단적중율이 직장검사의 진단적중율보다 높았다.

무발정우증 자궁질환을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율

무발정우증 초음파검사에 의해 자궁질환으로 진단된 94두에서 직장검사의 진단적중율은 Table 4-5와 같다.

초음파검사에 의해 자궁축농증으로 진단된 12두중 직장검사에 의해서는 9두로 75.0%의 진단적중율을 나타내었으며, 자궁내막염은 81두중 42두로 51.9%를 나타내었다. 그리고 자궁내막염으로 진단된 81두중 39두는 직장검사에 의해서는 정상으로 진단되어 직장검사에 의해 자궁내막염을 진단하는 데는 약간의 어려움이 있었다.

Table 4-4. Accuracy of ultrasonography for differential diagnosis of ovarian disorders in 425 subestrus dairy cows

Diagnosis by ultrasonography	Diagnosis by progesterone profiles and rectal palpation (%)					
	Silent heat or EED*	Persistent corpus luteum	Follicular cyst	Luteal cyst	Inactive ovary	Granulosa cell tumor
Silent heat or EED*	293(96.7)	3			1	
Persistent corpus luteum	8	56(94.9)				
Follicular cyst			34(91.9)	2		
Luteal cyst			3	14(87.5)		
Inactive ovary	2				8(88.9)	
Granulosa cell tumor						1(100.0)
Total	303	59	37	16	9	1

* EED = Error of estrus detection.

Table 4-5. Accuracy of rectal palpation for differential diagnosis of uterine disorders in 94 subestrus dairy cows

Diagnosis by rectal palpation	Diagnosis by ultrasonography (%)		
	Pyometra	Endometritis	Mummified fetus
Pyometra	9(75.0)		
Endometritis	3	42(51.9)	
Mummified fetus			1(100.0)
Normal		39	
Total	12	81	1

난소 및 자궁의 각 질환별 특징적인 초음파소견

둔성발정 또는 발정발견의 실패 : 10일 간격으로 2회 난소를 검사하였을 때 초진시(Day 0)에는 난소에 경계가 분명하면서 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 존재하였으며 재진시(Day 10)에는 Day 0에 존재하였던 황체는 퇴행되고 동일난소 또는 반대측 난소에 anechoic한 난포가 존재하거나 Day 0에 난소에는 anechoic한 난포가 존재하였는데 Day 10에는 Day 0때에 관찰되었던 난포는 존재하지 않고 황체가 존재하였다. 즉 초진시와 재진시 난소내에 경계가 분명하면서 난소실질보다 hypoechoic한 황체 또는 anechoic한 난포가 교대로 존재하였다(Fig 4-1).

난소기능정지 : 10일 간격으로 2회 모두 난소 전체의 echogenicity가 동일

하면서 난소내에 어떠한 구조물도 없고 난소의 크기도 비교적 작았다(Fig 4-1).

난포낭종 : 난포낭종으로 진단되었던 37두에서 10일 간격으로 2회 모두 동일한 난소의 동일한 위치에 직경 25 mm 이상의 단포성 또는 다포성 낭종이 존재하였으며 낭종의 내강은 획일적으로 anechoic하였다. 낭종벽의 두께는 3 mm 미만이었고 낭종의 하부에 음향증강이 나타났다(Fig 4-1).

황체낭종 : 황체낭종의 초음파상은 난포낭종과 비슷하지만 주로 단포성이면서 낭종벽의 두께는 3 mm 이상이었으며 낭종의 내강에 cloudy한 양상을 나타내는 낭종도 관찰되었다(Fig 4-2).

과립막세포종 : 종양이 존재하지 않은 쪽의 난소는 정상적인 난소구조물을 가지고 있었으나 종양을 가지고 있는 난소는 직경이 50 mm 이상이었으며, 종양의 내부는 heterogeneous한 echogenicity를 나타내었다(Fig 4-3).

난관수종 : 10일 간격으로 2회 검진시 난소에는 황체와 난포가 교대로 존재하면서 난관부위에 대형의 낭포가 존재하였다(Fig 4-3).

자궁내막염 : 자궁내막이 비후되어 있으며 자궁내의 anechoic한 액체에 echogenic한 눈송이 모양의 농성물질이 소량 존재하였다(Fig 4-3).

자궁축농증 : 자궁축농증으로 진단되었던 12두에서 특징적인 초음파검사 소견은 자궁벽이 비후되어 있고 자궁내에 전반적으로 echogenic한 농성물질이 다량 존재하였으며 이로 인하여 자궁내강이 확장되어 관찰되었다. 그리고 자궁벽의 비후정도는 다양하였다(Fig 4-3).

허상 : Fig 4-3는 낭종성구조물에 흔히 나타나는 허상으로 낭종내강의 하부에 침전물이 존재하는 것처럼 관찰되는데 이런 허상을 slice thickness artifact(비후면허상)라 한다. 이와 같은 허상이 난포낭종에서 관찰될 때는 황체낭종으로 잘못 진단하는 경우가 있다.

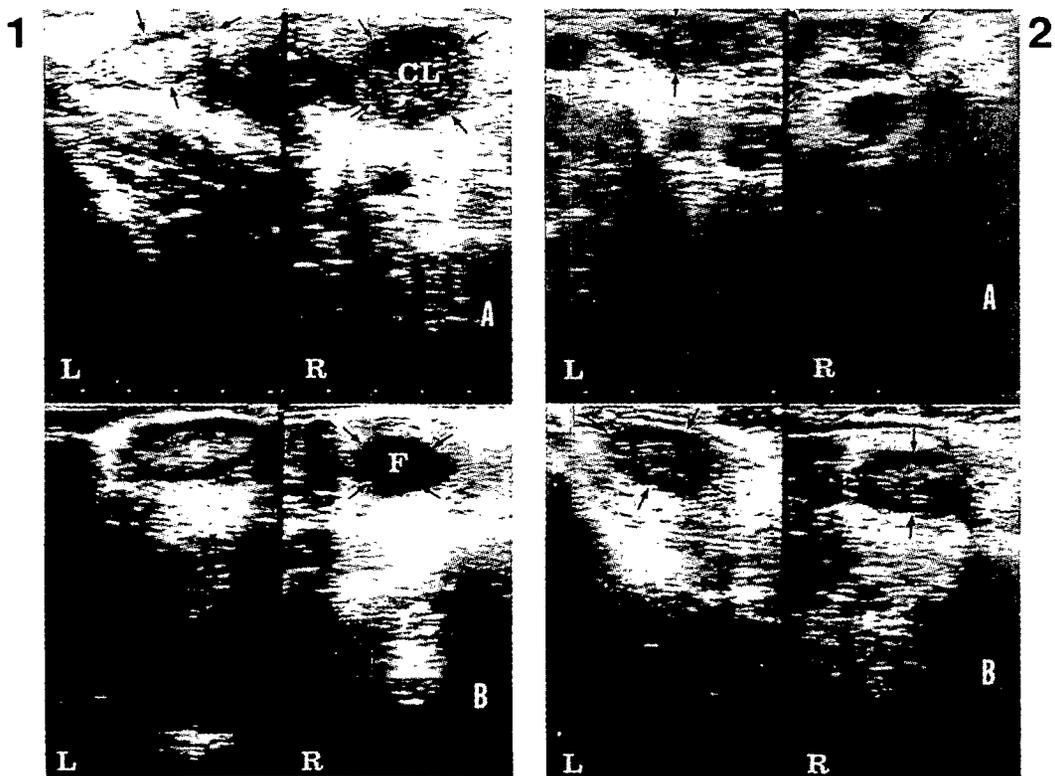


Fig 4-1. The ultrasound images of the ovaries in the cows that were diagnosed with silent heat or error of estrus detection (1: left side) and inactive ovaries (2: right side). 1A) The left and right ovaries on day 0 (Day 0 = the day of the first examination). The left ovary (black arrows) have not any ovarian structures. The right ovary have a corpus luteum (black arrows) 2.3×2.5 cm in diameter. 1B) The left and right ovaries on day 10. The left ovary was similar to Day 0. The right ovary have newly developed anechoic follicle 2.0 cm in diameter (black arrows). 2A) The left and right ovaries on day 0. The left and right ovaries have not any ovarian structures. 2B) The left and right ovaries on day 10. The left and right ovaries were similar to day 0. Black arrows indicate boundaries of ovary. The scale on sides is in centimeters. CL = corpus luteum, F = follicle, L = left ovary, R = right ovary.

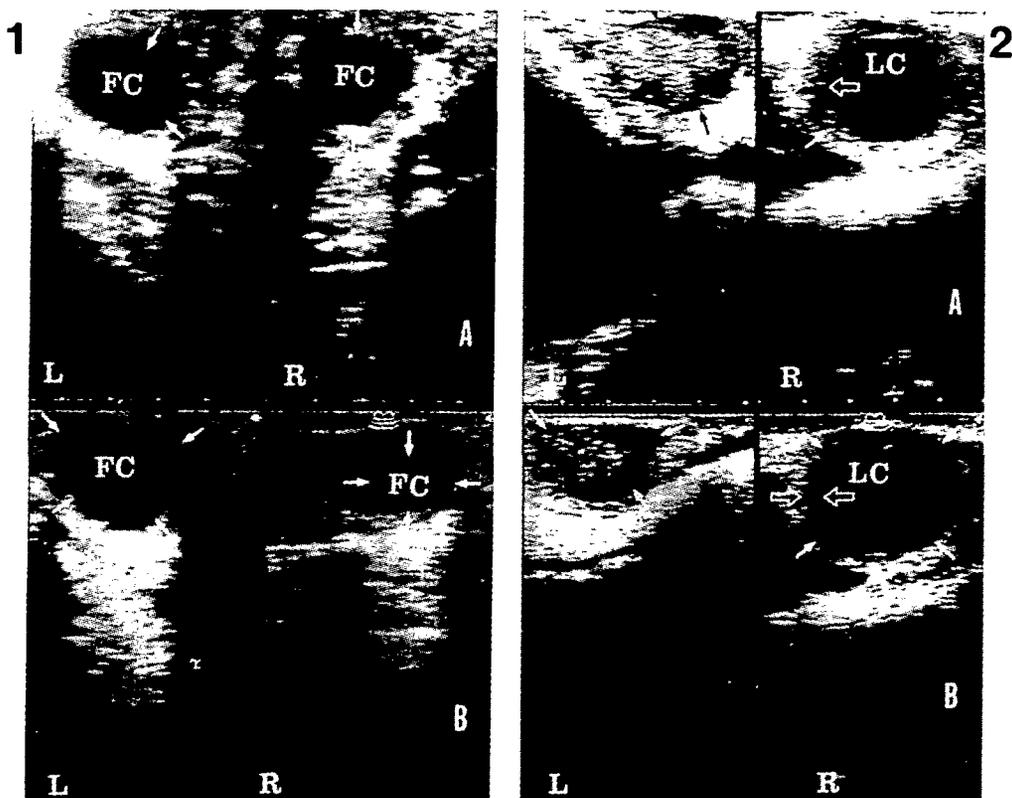
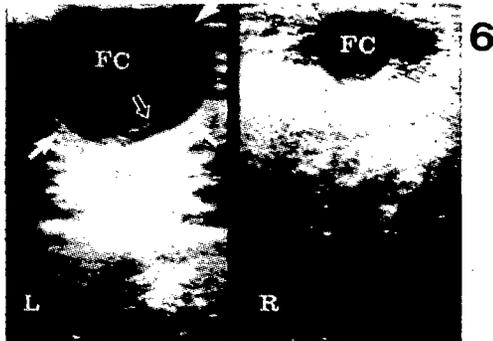
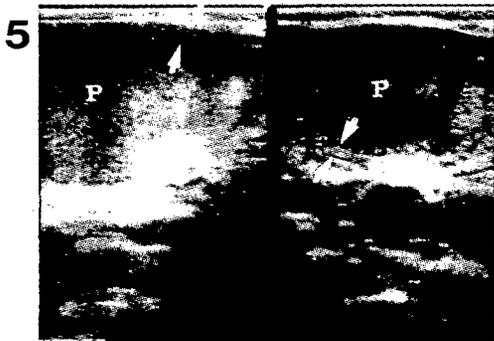
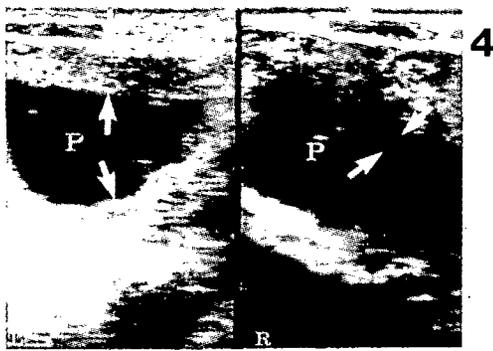


Fig 4-2. The ultrasound images of the ovaries in the cows that were diagnosed with follicular cyst (1: left side) and luteal cyst (2: right side). 1A) The left and right ovaries on day 0 (Day 0 = the day of the first examination). The left ovary have an anechoic cyst 2.6×1.9 cm in diameter. The right ovary have an anechoic cyst 2.4×2.0 cm in diameter. Cystic wall thickness was below 3 mm. 1B) The left and right ovaries on day 10. The left ovary have slightly larger an anechoic cyst 2.9×2.5 cm in diameter than day 0. The right ovary have slightly smaller cyst 1.8×1.2 cm in diameter than day 0. Cystic wall thickness was below 3 mm. White arrows indicate boundaries of follicular cyst. 2A) The left and right ovaries on day 0. The left ovary (black arrows) have three anechoic follicles below 0.5 cm in diameter. The right ovary have an anechoic cyst (white arrows) with cystic wall thickness of 5 mm. 2B) The left and right ovaries on day 10. The left ovary (white arrows) have not any ovarian structures. The right ovary have an anechoic cyst with cystic wall thickness of 5 mm. Hollow white arrows indicate cystic wall thickness. The scale on sides is in centimeters. FC = follicular cyst, LC = luteal cyst, L = left ovary, R = right ovary.

Fig 4-3. The ultrasound images of the reproductive disorders. 1) Granulosa cell tumor. The left ovary (white arrows) have two anechoic follicles. The right ovary have a tumor above 5 cm. Nonechogenic sections of numerous large blood vessels were visible in the central region of the tumor (large black arrows). The ventral part of the tumor shows typically an echogenic patterns for structures of relatively high tissue density. 2) Hydrosalpinx. The cyst of oviduct was shown as large anechoic area (black arrows). 3) Endometritis. The fluid in the uterine lumen was observed as containing 'snowy' echogenic particles (small white arrow). Large white arrows indicate outline of uterus. 4) Pyometra. The uterine lumen is occupied by hypoechoic fluid showing 'snowy' echogenic particles. The thickness of the wall was variable (between arrows). 5) Pyometra. The uterine lumen is filled by hyperechoic fluid than pyometra of 4. Echo patterns of the secretions show the cloudy effect. 6) Slice thickness artifact. Presence of low-level echoes in the dorsal aspect of the cystic lumen in due to slice thickness artifact (hollow arrow). The scale on sides is in centimeters. P = pyo, FC = follicular cyst (See the next page).



고 찰

무발정으로 품고된 젖소 520두를 대상으로 직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 무발정의 원인에 대한 감별진단을 실시한 결과는 Table 4-2에서 보는 바와 같이 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 303두(58.3%), 자궁내막염은 81두(15.6%), 영구황체는 59두(11.3%), 난포낭종은 37두(7.1%) 그리고 황체낭종은 16두(3.1%) 순으로 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 가장 높은 발생율을 나타내었다. 이 결과는 Bulman과 Wood(1980)가 분만후 임신까지의 기간중에 발생한 둔성발정의 발생율은 10.7%, Claus 등(1983)이 야외 임상예에서 progesterone 농도측정에 의한 난소질환의 감별진단시 둔성발정의 발생율은 32% 이었다는 보고 보다는 높았다. 또한 강 등(1995)이 분만후 60일이 지나도 발정이 관찰되지 않았던 무발정우중 둔성발정의 발생율이 53.9% 이었다는 보고와 유사하였으나 Dailey 등(1983)이 분만후 60일에 발정증상을 보이지 않았거나 불규칙적인 발정증상을 보인 젖소에서 둔성발정의 발생율이 63.8% 이었다는 보고 보다는 낮았다.

이처럼 무발정의 원인중 둔성발정 또는 발정발견의 실패의 발생율이 다른 질환보다 높은 이유는 Etherington 등(1991)이 무발정우를 대상으로 progesterone 농도측정과 육안적 발정관찰을 비교하였을 때 분만후 세번째 배란일에 육안적 발정관찰율은 47%로 무발정의 대부분이 발정발견의 실패라는 지적과 동일하다고 생각된다. 또한 발정을 관찰하기 위한 여러 가지 방법중 분만후 첫 배란시 발정이 관찰되었던 예는 보행기록계에 의해서는 76%(Peter와 Bosu, 1986), 24시간 video 감시체제의 관찰에 의해서는 50%(Kelton 등, 1991) 그리고 1일 2회 육안적 발정관찰에 의해서는 20~38%(Kelton 등, 1991; Peter와 Bosu, 1986)로서 발정관찰의 문제점을 지적한

바 있다. 따라서 본 연구에서 둔성발정 또는 발정발견의 실패로 진단된 예중 다수는 Whitmore(1980)의 지적처럼 관리소홀로 인한 발정발견의 실패에 의하며, 또 다른 원인으로는 Humbolt와 Thibier(1980)가 분만후 60일에 96% 이상의 소에서 progesterone 농도가 상승하였으나 단지 60%에서 발정이 관찰되었다는 보고처럼 정상적인 발정주기를 가지고 있으나 발정증상을 나타내지 않은 진정한 둔성발정이 이의 원인이라 생각한다.

Roberts와 Fox(1968)는 영구황체는 수정전 또는 수정후 자궁축농증, 태아침지, 태아미이라변성, 자궁점액증과 같은 자궁질환 및 선천적으로 자궁선이 존재하지 않거나 자궁소구의 결여와 같은 원인과 병발하여 발생한다고 하였다. 본 연구에서 무발정우 520두중 59두(11.3%)가 영구황체로 진단되었는데 (Table 4-2), 이들의 자궁상태는 초음파검사 소견상 정상이었다. 이는 10일간격으로 2회에 걸쳐 자궁 및 난소를 검사하여 동일한 난소의 동일한 위치에 황체가 존재할 때를 영구황체로 진단하였는데, 본 연구의 전제조건은 발정주기가 21일이라는 가정하에 실시하였다. 그러나 Etherington 등(1991)은 무발정우에서 분만후 첫 번째 발정에서부터 두 번째 발정까지의 간격은 평균 28.3일, 두 번째 발정에서 세 번째 발정까지의 간격은 22.5일이라고 하였으며, 강 등(1994)은 두 번째 배란과 세 번째 배란 사이의 간격은 18~25일로서 개체에 따라 발정주기가 다양하여, 이들중 많은 예가 발정주기가 길었기 때문이라 생각되며, 또 다른 원인으로는 자궁선 및 자궁소구의 결여로 자궁으로부터 $PGF_2\alpha$ 의 방출이 이루어지지 않아 영구황체로 이환될 수 있는데 이의 원인은 확인할 수 없었다.

무발정우에서 난소질환의 감별진단시 직장검사와 초음파검사의 진단적중율은 직장검사가 55.6~80.5%(Table 4-3) 그리고 초음파검사는 87.5~96.7%(Table 4-4)로 초음파검사가 직장검사보다 높은 진단적중율을 나타내었다. 또한 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율

은 62.5%와 62.5%로 진단적중율이 낮았으며, 직장검사 소견상 난포낭종으로 진단하였던 33두중 6두는 둔성발정 또는 발정발견의 실패, 4두는 황체낭종이었으며, 황체낭종으로 진단하였던 18두중 3두는 둔성발정 또는 발정발견의 실패, 5두는 난포낭종으로 확인되었다. 이 결과는 직장검사에 의해 난소의 기능상태를 평가하는데는 한계가 있으며, 직장검사는 정확성이 낮아 난소낭종을 정확하게 감별진단하는 데는 문제가 있다는 보고(Choi 등, 1994; Ribadu 등, 1994; Sprecher와 Nebel, 1988)와 동일한 결과라 생각한다.

초음파검사에 있어서 허상의 종류는 여러 가지가 있는데(Penninck, 1995), 그중 비후면 허상(slice thickness artifact)은 측엽허상(side lobe artifact)의 하나로서 횡격막, 방광 또는 담낭과 같은 원형의 표면을 지니고 있는 구조물과 고도의 반사면을 가지고 있는 구조물에서 관찰되는 허상이다(Laing, 1983; Lain와 Kurtz, 1982; Goldstein와 Madrazo, 1981). 비후면 허상은 방광이나 담낭 또는 낭종성 구조물의 굴곡면에서 침전물처럼 관찰되는데, 이 허상은 간혹 낭종벽의 부분적 황체화가 이루어진 것처럼 관찰될 때가 있다. 본 연구에서 황체낭종으로 진단되었던 3두는 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난포낭종으로 확인되었는데, 오진의 원인은 비후면 허상(Fig 4-3)을 낭종벽의 부분적 황체화로 판정하였기 때문으로 여겨진다.

자궁내 세균감염과 속발적인 염증에 의해 발생하는 자궁내막염은 소에서 흔히 불임증을 야기하는 질환이며(Etherington 등, 1991; Peter와 Bosu, 1987), 자궁내 세균감염은 분만후 10~15일까지 90~100%(Elliot 등, 1968; Marion와 Gier, 1968)이었다가 30~40일에는 30%(Hartigan, 1978), 60일에는 10~20%(Elliot 등, 1968)로 점차 감소한다고 한다. 또한 Etherington 등(1991)은 정상 발정주기의 소와 자궁내막염에 걸린 소의 번식성적을 비교해본 결과 유의성있는 차이가 인정되지 않았다고 하였는데, 이의 원인으로는 자궁내막염을 정확하게 진단하지 못한 것과 자궁내막염의 발생 예가 적기 때

문이라고 하였으며, 자궁내막염을 정확하게 진단하기 위해서는 질경검사와 자궁생검에 의한 병리조직학적 검사를 실시해야 하는데(Miller 등, 1980), 이는 많은 비용이 소모될 뿐만 아니라 실제 야외현장에서의 적용에 한계가 있다고 하였다. 본 연구에서 자궁내막염의 발생율은 15.6%로서 Etherington 등(1991)의 8%, 강 등(1995)의 7.4%보다 높은 발생율을 나타내었다. 그러나 이 결과는 분만후 60일에 자궁내 세균감염이 10~20%(Elliot 등, 1968)라는 보고와 밀접한 관련성이 있다고 생각되며, 실제 야외현장에서 자궁의 상태를 가시화 할 수 있는 초음파검사는 난소의 검사뿐만 아니라 자궁의 검사에도 유용하게 이용될 수 있으리라 생각된다.

Karg 등(1980)은 10일 간격으로 2회 실시하는 'two sample test'에 의해 난소질환을 감별진단 할 수 있다고 하였는데, 본 연구에서 초음파검사 소견상 둔성발정 또는 발정발견의 실패는 10일 간격으로 2회 검진시 난포와 황체가 교대로 존재하였으며, 난소낭종중 난포낭종은 낭종벽의 두께가 3 mm 미만으로 얇고 황체낭종은 낭종벽의 두께가 3 mm 이상으로 두꺼워 각각을 감별진단할 수 있었다. 이는 progesterone 농도와 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께 사이에 밀접한 상관관계가 있다는 것을 지시하는 것이라 생각된다. 또한 Karg 등(1980)의 'two sample test'에 의한 난소의 기능적 변화를 초음파검사에 의해 형태학적 및 구조적으로 확인할 수 있는 근거를 제공한 것이라 생각된다.

이상과 같이 초음파검사는 무발정의 원인을 정확하게 감별진단할 수 있었으며, progesterone 농도측정의 단점인 자궁질환을 정확하게 monitoring 할 수 있어 실제 야외 현장에서 정확하고 신속한 진단결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

분만후 60일이 경과하여도 발정이 관찰되지 않아 교배시키지 못한 분만후 무발정(postpartum anestrus)과 인공수정후 수태되지 않고 발정이 관찰되지 않았던 수정후 무발정(postinsemination anestrus) 젓소 520두를 대상으로 무발정의 감별진단과 이때 직장검사 및 초음파검사의 진단정확성을 평가하기 위하여 10일 간격으로 2회 직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

무발정의 병류별 발생율은 둔성발정 또는 발정발견의 실패 303두(58.3%), 영구황체 59두(11.3%), 난포낭종 37두(7.1%), 황체낭종 16두(3.1%), 난소기능정지 9두(1.7%), 난소의 과립막세포종 1두(0.2%), 난관수종 1두(0.2%), 자궁내막염 81두(15.6%), 자궁축농증 12두(2.3%), 태아 미이라변성 1두(0.2%)로 진단되었다.

혈장 progesterone 농도측정에 근거한 무발정우중 난소축요인을 감별진단하기 위한 직장검사 및 초음파검사의 진단적중율은 각각 둔성발정 또는 발정발견의 실패가 80.5%와 96.7%, 영구황체는 57.6%와 94.9%, 난포낭종은 62.5%와 91.9%, 황체낭종은 62.5%와 87.5%, 난소기능정지는 55.6%와 88.9%, 난소의 과립막세포종은 100%와 100%이었다.

초음파검사에 근거한 무발정우중 자궁질환을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율은 자궁축농증이 75.0%, 자궁내막염은 51.9% 그리고 태아미이라변성은 100%로 난소 및 자궁질환을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중율이 직장검사의 진단적중율보다 우수했다.

난소 및 자궁의 각 질환별 초음파상의 특징적 소견은 다음과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패는 10일 간격으로 2회 검진시 난소내에 난

소실질보다 hypoechoic한 황체 또는 anechoic한 난포가 교대로 존재하였으며, 난포의 관찰시 난포밑에 음향증강이 형성되었다. 영구황체는 10일 간격으로 2회 검진시 동일한 난소내의 동일한 위치에 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 존재하면서 자궁은 정상으로 관찰되었다. 난포낭종은 10일 간격으로 2회 모두 동일한 난소내의 동일한 위치에 직경 25 mm 이상의 단포성 또는 다포성의 anechoic한 낭종이 존재하였으며, 낭종벽의 두께는 3 mm 이하로 얇고 낭종밑에 음향증강이 형성되었다. 황체낭종은 난포낭종과 비슷하지만 주로 단포성 낭종이면서 낭종벽의 두께는 3 mm 이상으로 난포낭종보다 두꺼웠으며, 낭종밑에 음향증강이 형성되었다. 또한 낭종벽의 내면이 완만하게 관찰되었다. 난소기능정지는 10일 간격으로 2회 검진시 난소전체의 echogenicity가 동일하면서 난소내에 어떠한 구조물도 관찰되지 않고 난소의 크기도 비교적 작았다. 난소의 과립막세포종은 직경이 50 mm 이상이면서 종양내에 echogenicity가 다양한 원형의 종양물질이 존재하였다.

난관수종은 난소의 기능은 정상적인 주기를 가지고 있으면서 직경 50 mm 이상의 anechoic한 난포가 존재하였으며 2회 검진시 난포의 크기가 1회 검진시보다 현저히 증가하였다. 자궁내막염은 자궁내막의 비후 및 자궁내에 anechoic한 액체의 저류 또는 anechoic한 액체에 echogenic한 농성물질이 소량존재하고 있었으며, 정상발정주기를 나타내었다. 자궁축농증은 자궁벽의 비후 및 자궁내에 산재성으로 echogenic한 눈송이 모양의 농성물질이 저류하고 있었으며, 이로 인해 자궁내강이 확장되어 관찰되었다.

이상과 같이 무발정의 원인을 감별진단하는데 있어서 초음파검사는 직장 검사보다 진단적중율이 우수하여 그 응용성을 확인하였으며, 특히 직장 검사보다 자궁질환의 정확한 진단이 가능한 것으로 나타났다. 한편 난소질환을 정확하게 진단하고자 할 때는 10일 간격으로 2회 초음파검사를 실시하여야 하며, 자궁질환 특히, 자궁내막염을 진단하고자 할 때는 발정기의 자궁을 정

확하게 구분하는 것이 필요하다.

참고문헌

- Al-Dahash SYA, David JSE. Anatomical features of cystic ovaries in cattle found during an abattoir survey. *Vet Rec* 1977; 101: 320~324.
- Badtram GA, Gaines JD, Thomas CB, Bosu WTK. Factors influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. *Theriogenology* 1991; 35: 1153~1167.
- Benmrad M, Stevenson JS. Gonadotrophin-releasing hormone and prostaglandin $F_2\alpha$ for postpartum dairy cows : oestrus, ovulation and fertility traits. *J Dairy Sci* 1986; 69: 800~811.
- Bulman DC, Wood PDP. Abnormal patterns of ovarian activity in dairy cows and their relationships with reproductive performance. *Anim Prod* 1980; 30: 177~188.
- Carroll DJ, Pierson RA, Hauser ER, Grummer RR, Combs DK. Variability of ovarian structures and plasma progesterone profiles in dairy cows with ovarian cysts. *Theriogenology* 1990; 34: 349~370.
- Choi HS, Kang BK, Son CH. Application of progesterone measurement for fertility control in Korean Native Cattle. Proceeding of the final research Co-ordination meeting of an FAO/IAEA, IAEA-TECDOC-736, 1994: 83~89.
- Claus R, Karg H, Zwiauer D, Pirchner F. Analysis of factors influencing reproductive performance of the dairy cow by progesterone assay in milk-fat. *Br Vet J* 1983; 139: 29~37.
- Dailey RA, Inskeep EK, Washburn SP, Price JC. Use of prostaglandin $F_2\alpha$ or gonadotrophin releasing hormone in treating problem breeding cows. *J Dairy Sci* 1983; 66: 1721~1727.

- Edmondson AJ, Fissore RA, Pashen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Normal and pathological ovarian structures. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 157~165.
- Elliot L, McMahon KJ, Gier HT, Marion GB. Uterus of the cow after parturition: Bacterial content. *Am J Vet Res* 1968; 29: 77~81.
- Etherington WG, Christie KA, Walton JS. Progesterone profiles in postpartum Holstein dairy cows as an aid in the study of retained fetal membranes, pyometra and anestrus. *Theriogenology* 1991; 35: 731~746.
- Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL, Garverick HA. The use of ultrasonography for the bovine reproductive tract. II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 167~177.
- Goldstein A, Madrazo BL. Slice thickness artifacts in gray-scale ultrasound. *J Ultrasound Med* 1981; 9: 365.
- Hartigan PJ. The role of non-specific uterine infection in the infertility of clinically normal repeat-breeder cows. *Vet Sci Commun* 1978; 1: 307~321.
- Humbolt P, Thibier M. Progesterone monitoring of anestrus dairy cows and subsequent treatment with a prostaglandin F_{2α} analogue or gonadotrophin-releasing hormone. *Am J Vet Res* 1980; 41: 1762~1766.
- Jeffcoate IA, Ayliffe TR. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet Rec* 1995; 132: 406~410.
- Kalis CH, Van de Wiel DF. Relationship of clinical examinations to milk progesterone profiles. 8th Intl Cong An Repro Art In, Madrid: 1980: 125~134.

- Karg H, Claus R, Günzler O, Rattenberger E, Hahn R, Hocke P. Milk progesterone assay for assessing cyclicity and ovarian dysfunction in cattle. Proc 9th Int Cong Anim Reprod & AI 1980; 2: 119~124.
- Kelton DF, Leslie KE, Etherington WG, Bonett BN, Walton JS. Accuracy of rectal palpation and of a rapid milk progesterone enzymeimmunoassay for determining the presence of a functional corpus luteum in subestrus dairy cows. Can Vet J 1991; 32: 286~291.
- Lain FC, Kurtz AB. The importance of ultrasonic side-lobe artifacts. Radiology 1982; 145: 763.
- Laing FC. Commonly encountered artifacts in clinical ultrasound. Semin Ultrasound 1983; 4: 27~43.
- Marion GB, Gier HT. Factors affecting bovine ovarian activity after parturition. J Anim Sci 1968; 27: 1621~1626.
- Miller HV, Kimsey MS, Kendrick JW, Darien B, Doerring L, Franti C, Horton J. Endometritis of dairy cattle: diagnosis, treatment and fertility. The Bov Pract 1980; 15: 13~23.
- Nakao T, Sugihashi A, Saga N, Tsunoda N, Kawata K. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal cyst, and cystic corpus luteum in cows. Am J Vet Res 1983; 44: 888~890.
- Ott RS, Bretzlaff KN, Hixon JE. Comparison of palpable corpora lutea with serum progesterone concentrations in cows. JAVMA 1986; 188: 1417~1419.
- Pathiraja N, Oyedipe EO, Vohjr AA, Dawuda PM. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of corpora lutea in zebu cows. Br Vet J 1986; 142: 467~471.

- Pawshe CH, Appa Rao KBC, Totey SM. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo (*Bubalus bulalis*). *Theriogenology* 1994; 41: 697~709.
- Penninck DG. Imaging artifacts in ultrasound. In: Nyland TG, Matton JS. *Veterinary Diagnostic Ultrasound*, Philadelphia: WB Saunders. 1995: 19~29.
- Peter AT, Bosu WTK. Affects of intrauterine infection on the function of the corpora lutea formed after first postpartum ovulation. *Theriogenology* 1987; 27: 593~609.
- Peter AT, Bosu WTK. Postpartum ovarian activity in dairy cows: Pedometer measurements and ovulations. *Theriogenology* 1986; 26: 111~115.
- Pierson RA, Ginther OJ. Reliability of diagnostic ultrasonography for identification and measurement of follicles and detecting the corpus luteum in heifers. *Theriogenology* 1987a; 28: 929~936.
- Pierson RA, Ginther OJ. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *JAVMA* 1987b; 190: 995~1001.
- Pierson RA, Kastelic Jprogesterone, Ginther OJ. Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology* 1988; 29: 3~20.
- Pieterse MC, Tarverne MAM, Kruij AM, Willemse AH. Detection of corpora lutea and follicles in cows: a comparison of transvaginal ultrasonography and rectal palpation. *Vet Rec* 1990; 126: 552~554.
- Quirk SM, Hickey GJ, Fortune JE. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrous cycle in heifers undergoing spontaneous and $\text{PGF}_2\alpha$ -induced luteolysis. *J Reprod Fert* 1986; 77: 211~219.

- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994a; 150: 489~497.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet Rec* 135: 452~457, 1994b.
- Roberts SJ, Fox FH. Unusual case of bovine mucometra associated with a persistent corpus luteum. *Cor Vet* 1968; 58: 116.
- Rosenberger G. Gynaecological examination. In: *Clinical examination of cattle*, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders. Philadelphia: 1979: 323~340.
- Sprecher DJ, Nebel RJ. B-mode ultrasonic morphology of bovine follicular and luteal ovarian cysts. *Agri Practice* 1988; 9: 5~8.
- Sprecher DJ, Nebel RL, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of bovine luteal status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165~1172.
- Watson ED, Munro CD. A re-assessment of the technique of rectal palpation of corpora lutea in cows. *Br Vet J* 1980; 136: 555~560.
- Whitmore HL. Estrous detection in cattle. In: *Current therapy in theriogenology*, 1st ed. Philadelphia: WB Saunders. 1980: 518~521.
- Zemjanis R. Examination of the nonpregnant cow: Changes in the ovaries and oviducts. In: *Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction*, 1st ed. Baltimore: The Williams & Wilkins. 1962: 55~78.
- 강병규, 최한선, 손창호, 오기석, 강현구, 김삼주, 김혁진, 김남기. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. V. 혈장 progesterone

농도측정에 의한 무발정의 감별진단 및 $PGF_2\alpha$ 또는 GnRH 치료효과의 判定. 대한수의학회지. 1995; 35: 603~613.

강병규, 최한선, 정영기. 한우 및 유우의 난소낭종에 관한 해부조직학적 소견 및 난소호르몬 분석. 대한수의학회지. 1987; 27: 141~151.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 오기석, 강현구. Progesterone 농도측정에 의한 乳牛의 번식효율증진에 관한 연구. IV. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능 회복상태의 검토. 대한수의학회지. 1994; 34: 881~890.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김남기. 젖소에서 prostaglandin $F_2\alpha$ 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국림상수의학회지. 1995; 12: 174~185.

윤기영, 용환율, 박종임, 신태영, 노상호, 이병천, 황우석. 초음파검사를 이용한 저수태우의 난소질환 진단과 GnRH 또는 $PGF_2\alpha$ 의 처치효과. 한국수정란 이식학회지. 1998; 13; 21~28.

실험 5. 난소낭종의 감별진단 및 치료효과의 판정

Judgement of treatment effect and differential diagnosis of ovarian cysts

Summary

The 150 ovarian cysts were examined by rectal palpation, ultrasonography and plasma progesterone assay. The treatment effect in ovarian cysts were monitored using ultrasonography and plasma progesterone assay.

In 90 cows that were diagnosed with follicular cysts, plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness were 0.4 ± 0.2 ng/ml and 1.7 ± 0.5 mm, respectively. In 60 cows that were diagnosed with luteal cysts, plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness were 3.4 ± 0.6 ng/ml, 4.5 ± 1.4 mm, respectively.

Responses of follicular cysts after GnRH treatment were included the luteinization of cystic wall (33 cows), reduction in cyst size (or cyst resolution) and development of corpus luteum (45 cows) in the ovary bearing the cyst or in the contralateral ovary, or completely disappeared until last examination (36 cows). Responses of luteal cysts after treatment were included the slowly reduction of cyst size until last examination (cyst resolution; 24 cows), completely disappeared on day 13 (21 cows), or no changes of cyst size (15 cows).

A group of 60 cows with follicular cysts injected with dinoprost or fenprostalene on 10 days after GnRH treatment, compared with another 30 cows treated with only GnRH, showed a higher pregnancy rate within 100 days after initial treatment (63; 77 vs 53%). A group of 30 cows with luteal cysts injected fenprostalene compared with another 30 cows treated dinoprost showed a higher pregnancy rate within 100 days after initial treatment (57 vs 77%).

These results suggest that the ultrasonography can be a reliable method for the differential diagnosis of ovarian cysts and judgement of treatment effects. The best choice for treatment agents is the GnRH plus fenprostalene in follicular cyst, and the fenprostalene in luteal cysts, respectively. Therefore ultrasonography would be useful for the improvement of the reproductive performance in dairy cows.

Key words : Ovarian cysts, progesterone, ultrasonography

서 론

난소낭종은 젖소에서 발생하는 가장 흔한 번식장애 원인중의 하나로 분만 후 45~60일에 고비유우에서 다발하여 분만에서 수태까지의 간격을 지연시킴으로써 분만간격을 연장시켜 번식효율을 저하시키는 질환으로 최근 이에 대한 많은 연구가 보고되고 있다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Ribadu 등, 1994a; Day, 1991; Ijaz 등, 1987; Lopez-Diaz와 Bosu, 1987).

난소낭종의 발생원인은 확실하게 밝혀져 있지는 않지만, 내분비적 요인으로서 배란전 LH의 surge가 일어나지 않거나 LH의 surge가 estradiol 농도 상승에 따른 양성 feedback 반응이 빠른 경우, 늦은 경우 또는 약화된 경우에 발생한다(Nanda 등, 1991; Dobson와 Alam, 1987). 또한 난포벽에 LH과 FSH에 대한 수용체의 감소로 난소낭종이 발생할 수 있는데, 수용체가 감소한 소는 정상발정주기의 소와 유사한 LH 분비양상을 나타내지만 LH에 반응할 수 있는 수용체의 부족으로 인해 배란이 일어나지 않는다고 하였다(Brown 등, 1986). 이러한 수용체의 부족은 난포액내에 inhibin의 농도상승을 가져오는데 inhibin은 난포의 과립막세포에서 생성되어 난포의 성장을 조절한다. 이는 곧 난포벽에 LH 수용체 수의 부족을 초래함으로써 배란장애를 유발한다(Roberge 등, 1993; Brown 등, 1982). 또 다른 요인으로는 분만 전후에 난산, 쌍태, 후산정체, 자궁염 및 유열과 같은 stress, 분만후 고영양섭취 그리고 β -carotene 섭취부족 등과 같은 영양결핍은 난소낭종의 발생을 증가시키며(Lopez-Diaz와 Bosu, 1987; Roberts, 1986), 유전적 요인도 난소낭종의 발생소인이 된다고 하였다(Roberts, 1986).

도축재료를 근거로 하였을 때 난소낭종은 황체의 존재유무, 낭종의 수 및 낭종벽의 두께 등을 기준으로 8가지 유형으로 분류되며(Al-Dahash와 David,

1977; 강 등, 1987), 형태학적 및 조직학적 성상에 따라서는 5가지 유형으로 구분되어(Leidl 등, 1979) 난소낭종의 종류는 다양하다고 하였다. 그리고 Choi 등(1983)은 과립막세포층이 변성을 일으키면 aromatase의 기능이 없어져 낭종액내 progesterone의 농도는 증가하고 estrogen의 농도는 감소한다고 하였고, 강 등(1987)도 난소낭종 발생예에서 낭종액중의 progesterone과 estrogen 농도를 측정해 본 결과, 난포벽의 과립막세포의 변성과 황체화의 정도에 따라 여러가지 단계의 낭종으로 분류됨을 보고하였다.

난소낭종의 진단방법으로는 임상증상, 직장검사, progesterone 농도측정 및 초음파검사 등이 있다(Nakao 등, 1993; 1992; Farin 등, 1992; Dinsmore 등, 1989; Sprecher 등, 1989). 황체낭종은 높은 혈장 progesterone 농도 때문에 주로 무발정형을 나타내며, 난포낭종은 사모광형, 간헐적인 사모광형 그리고 무발정형으로 구분되는데 사모광형은 임상증상에 의해 난포낭종으로 쉽게 진단할 수 있으나 무발정형을 나타내는 난포낭종은 임상증상만으로 황체낭종과 감별진단하기 어렵다고 하였다(Tanabe와 Brofee, 1982). 난소낭종의 감별진단에 대한 직장검사의 진단적중율은 난포낭종은 52~65%(Farin 등, 1992) 그리고 황체낭종은 43%(Farin 등, 1992)로 그 진단적중율이 낮아 직장검사만으로 난소낭종을 감별진단하는 것은 한계가 있다고 하였다. 이러한 임상증상의 관찰과 직장검사의 단점을 보완해 주는 수단으로 유즙 및 혈장 progesterone 농도측정을 응용하고 있는데(Nakao 등, 1993; Sprecher 등, 1989), 일반적으로 황체낭종은 난포낭종보다 혈장 progesterone 농도가 높다고 하였다(Kesler 등, 1982). 따라서 유즙 및 혈장 progesterone 농도측정은 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데 유용한 정보를 제공해 준다(Nakao 등, 1992; Dinsmore 등, 1989; Sprecher 등, 1988; Ax 등, 1986). 한편 초음파검사는 난포낭종과 황체낭종을 정확하게 감별진단할 수 있을 뿐만 아니라 치료후 난소의 변화상을 monitoring하는데 이용되고 있다(Jeffcoate와 Ayliffe,

1995; Ribadu 등, 1994b; Farin 등, 1990; Omran 등, 1988). 난포낭종과 황체낭종은 낭종벽의 두께에 의해 감별진단되는데 낭종벽의 두께가 3 mm 미만은 난포낭종, 3 mm 이상은 황체낭종으로 진단할 수 있다고 하였다(Ribadu 등, 1994b).

난소낭종의 치료방법에 대한 많은 연구가 있는데(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Nakao 등, 1993; 1985; Kesler 등, 1978; Garverick 등, 1976), Nakao 등(1993)은 난포낭종의 치료에 GnRH 단독 투여군과 GnRH 투여후 14일째에 PGF₂ α 병용투여군의 번식성적을 비교 검토한 결과, 병용투여군이 단독투여군보다 치료후 100일 이내의 수태율이 더 높았으며, 치료에서 수태까지의 일수 역시 짧았다고 하였다. 또한 Jeffcoate와 Ayliffe(1995)는 GnRH, progesterone releasing intra-vaginal device(PRID), PGF₂ α 제제로 난포낭종과 황체낭종의 치료를 실시한 결과, 황체낭종에 PGF₂ α 치료후 낭종의 크기 감소가 뚜렷하고 발정까지의 일수가 짧았으며, 난포낭종에는 GnRH와 PRID가 비슷한 성적을 나타내었다고 한 반면, 난포낭종의 치료시 GnRH와 PRID의 병용투여는 번식성적에 다양한 결과를 야기할 뿐만 아니라 치료효과가 불확실하다는 보고(Nakao 등, 1985; Kesler 등, 1978)도 있다.

이상과 같이 젖소에서 가장 문제시 되고 있는 난소낭종에 대한 많은 연구가 이루어지고 있는데, 난소낭종의 치료원칙은 낭종을 제거하고 보다 빨리 난소의 기능을 정상으로 되돌리는 것이다. 또한 난소낭종의 치료후 낭종의 초음파적 변화상은 보고자에 따라 다양하게 보고되고 있다. 따라서 본 연구에서는 1) 난소낭종의 치료후 치료효과를 판정하는데 있어서 초음파검사의 이용성을 검토하고 2) 난소낭종의 치료시 경제적이면서 번식성적을 극대화시킬 수 있는 치료방법을 모색하고자 수행하였다.

재료 및 방법

대상동물

“제4장 번식실태 및 번식장애 치료실적” 실험의 대상동물중 난소낭종에 이환된 소를 대상으로 하였다. 1997년 11월부터 1999년 9월말 현재까지 난소낭종에 대한 감별진단, 치료 및 치료효과의 판정실험이 모두 끝난 소를 대상으로 하였다.

발정관찰 및 직장검사

발정의 확인은 목부 및 관리자로 하여금 매일 2회(08:00, 18:00) 임상적 발정증상을 육안적으로 관찰하도록 하였다. 직장검사는 Zemjanis(1970)와 Rosenberger(1979)의 방법에 준하여 1회 또는 10일 간격으로 2회 초음파검사 전에 실시하였다.

초음파검사

직장검사후 초음파진단장치(SA-88P, Medison Co, Korea; EUREKA SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz와 7.5 MHz 직장용 탐촉자로 난소의 구조물을 관찰하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러방향으로 scanning하여 낭종의 존재유무를 판정하였으며, 초음파검사 소견상 낭종이 가장 클 때 화면을 정지시켜 초음파진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 낭종의 직경, 낭종내강의 직경 및 낭종벽의 두께를 측정하였다. 난소낭종의 감별진단은 Table 5-1 및 Table 5-2와 같이 1회 또는 10일 간격으로 2회 실시하였다.

Table 5-1. Differential diagnosis of ovarian cysts based on rectal palpation, ultrasonography and plasma progesterone concentrations

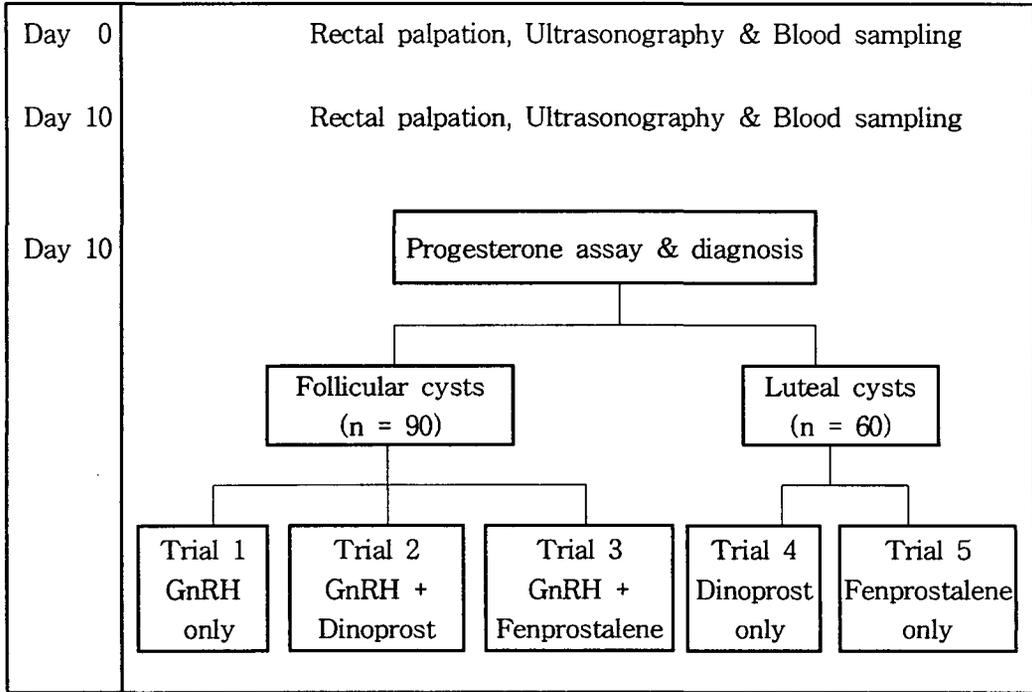
Day 0			Day 10			Diagnosis
P ₄ [*] (ng/ml)	RP ^{**} and US ^{***} (mm)		P ₄ (ng/ml)	RP and US(mm)		
	Cyst diameter	Cystic wall thickness		Cyst diameter	Cystic wall thickness	
< 1.0	≥ 25.0	< 3.0	< 1.0	≥ 25.0	< 3.0	Follicular cysts
≥ 1.0	≥ 25.0	≥ 3.0	≥ 1.0	≥ 25.0	≥ 3.0	Luteal cysts

* P₄ = plasma progesterone concentrations, ** RP = rectal palpation, *** US = ultrasonography.

채혈 및 혈장 progesterone 농도 측정

난소낭종을 감별진단하기 위한 채혈은 Table 5-1 및 Table 5-2과 같이 1회 또는 10일 간격으로 2회 실시하였고, 치료효과 판정은 Table 5-3 및 Table 5-4의 일정에 따라 실시하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 progesterone kit (Direct progesterone, ICN Biochemical Inc, USA)를 이용하여 Gamma counter(CRYSTALTM II, PACKARD Co, USA)로 측정하였다.

Table 5-2. Blood sampling and treatment schedules for differential diagnosis and evaluation of treatment effect in cows with ovarian cysts



난소낭종의 감별진단

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단은 Ribadu 등(1994a)의 방법을 약간 변형하여 Table 5-1과 같이 1회 또는 10일 간격으로 2회 모두 25 mm 이상인 낭종의 존재, 낭종벽의 두께가 3 mm 미만 그리고 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 미만일 때는 난포낭종으로 진단하였으며(Fig 5-1A), 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이고 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때는 황체낭종으로 진단하였다(Fig 5-1B). 단 1회 또는 10일 간격으로 2회 검진시 낭종이 존재하고 황체가 관찰될 때는 정상으로 간주하였다(Fig 5-1C).

Table 5-3. Schedules for treatment, blood sampling and ultrasonographic examination in cows with follicular cysts

	Follicular cysts		
	Trial 1 GnRH only (n = 30)	Trial 2 GnRH + Dinoprost (n = 30)	Trial 3 GnRH + Fenprostalene (n = 30)
Day 11(0*)	GnRH 200 μ g IM Ultrasonography Blood sampling	GnRH 200 μ g IM Ultrasonography Blood sampling	GnRH 200 μ g IM Ultrasonography Blood sampling
Day 18(7*)	Ultrasonography Blood sampling	Ultrasonography Blood sampling	Ultrasonography Blood sampling
Day 21(10*)	Ultrasonography Blood sampling	Dinoprost 25 mg IM Ultrasonography Blood sampling	Fenprostalene 1 mg SC Ultrasonography Blood sampling
Day 24(13*)		Estrus confirmation & AI Ultrasonography Blood sampling	Estrus confirmation & AI Ultrasonography Blood sampling
Day 32(21*)	Estrus confirmation & AI Ultrasonography Blood sampling		
Day 34(23*)		Ultrasonography Blood sampling	Ultrasonography Blood sampling
Day 45(34*)		Estrus confirmation & AI Ultrasonography Blood sampling	Estrus confirmation & AI Ultrasonography Blood sampling

* Days after treatment.

Table 5-4. Schedules for treatment, blood sampling and ultrasonographic examination in cows with luteal cysts

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Luteal cysts</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 45%;"> Trial 4 Dinoprost only (n = 30) </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 45%;"> Trial 5 Fenprostalene only (n = 30) </div> </div>	
Day 11(0*)	-Dinoprost 25 mg IM -Ultrasonography -Blood sampling	-Fenprostalene 1 mg SC -Ultrasonography -Blood sampling
Day 14(3*)	-Estrus confirmation & AI -Ultrasonography -Blood sampling	-Estrus confirmation & AI -Ultrasonography -Blood sampling
Day 24(13*)	-Ultrasonography -Blood sampling	-Ultrasonography -Blood sampling
Day 35(24*)	-Estrus confirmation & AI -Ultrasonography -Blood sampling	-Estrus confirmation & AI -Ultrasonography -Blood sampling

* Days after treatment

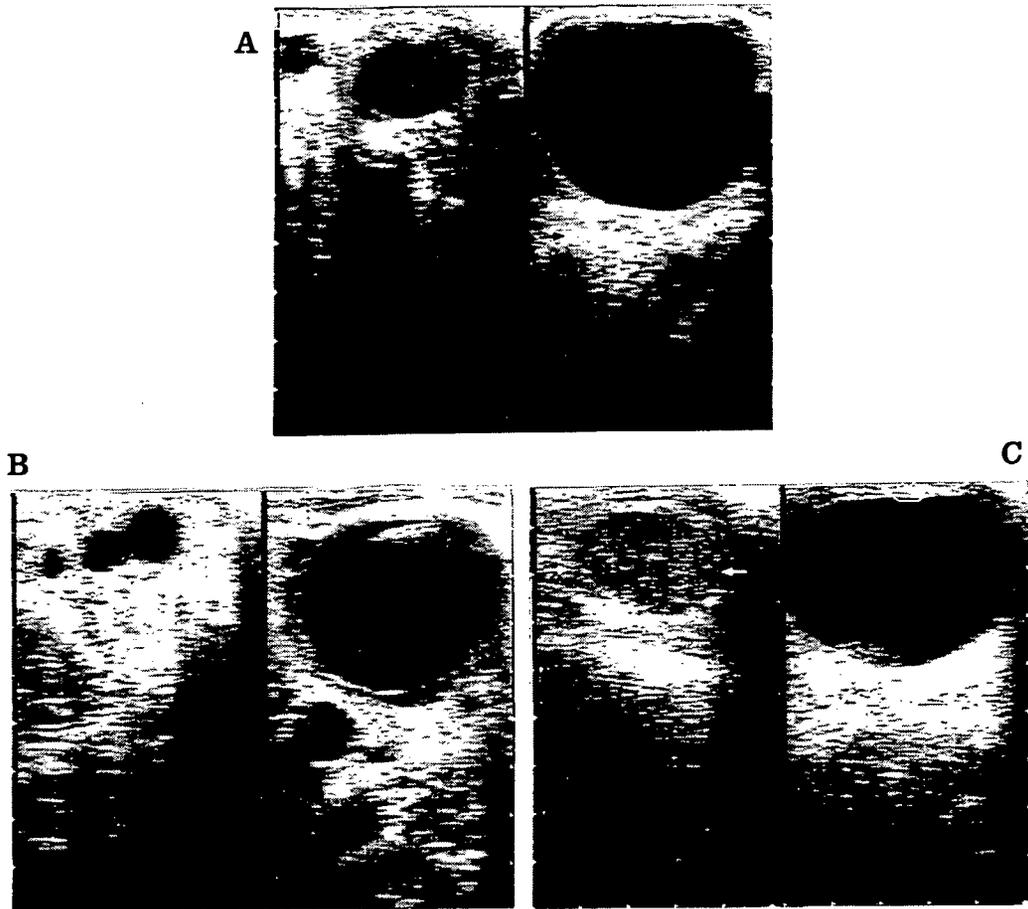


Fig 5-1. Ultrasound images of follicular cysts, luteal cyst, and coexist of cyst and corpus luteum. A) Follicular cysts. Appears as a large thin-walled follicle with a diameter of 36 mm. Arrows indicate acoustic enhancement. B) Luteal cyst. The luteal cyst possesses a fluid filled central area with a well defined border of luteal tissue (approximately 4 mm thick). C) Coexist of cyst and corpus luteum. The cyst of right ovary appears as a large thin-walled follicle with a diameter of 40 mm. The corpus luteum of left ovary appears as a moderately echogenic structure whose borders (arrows) can be differentiated from the more echogenic ovarian stroma.

실험군의 분류

난소낭종의 감별진단후 치료효과를 판정하기 위한 실험군의 분류는 Table 5-2와 같이 난포낭종은 치료약제별에 따라 각각 30두씩 3군, 즉 Trial 1은 GnRH 단독치료군, Trial 2는 GnRH와 dinoprost 병용치료군 그리고 Trial 3는 GnRH과 활성지속형 $PGF_2\alpha$ 유사체인 fenprostalene 병용치료군으로 분류하였다. 황체낭종 역시 치료약제별에 따라 각각 30두씩 2군, 즉 dinoprost 단독치료군과 fenprostalene 단독치료군으로 분류하여 Table 5-3 및 Table 5-4와 같이 치료에 대한 낭종의 변화를 관찰하였다. GnRH인 Gonadorelin diacetate tetrahydrate(Cystorelin[®], Sanofi Co, USA)는 200 μg 을 근육주사하였고, 천연합성 $PGF_2\alpha$ 인 dinoprost tromethamine(Lutalyse[®], Upjohn Co, USA)은 25 mg을 근육주사하였으며, $PGF_2\alpha$ 유사체인 fenprostalene (Synchrocept[®], Syntex Agribusiness, Canada)은 1 mg을 피하주사하였다.

결 과

난소낭종의 감별진단시 혈장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께를 측정
한 결과는 Table 5-5와 같다. 혈장 progesterone 농도는 난포낭종 90두에서
 0.4 ± 0.2 (mean \pm SD, 범위: 0.2~0.7) ng/ml 이었으며, 황체낭종 60두에서
 3.5 ± 0.5 (1.7~5.4) ng/ml 이었다. 낭종벽의 두께는 난포낭종 90두에서
 1.7 ± 0.5 (1.2~2.7) mm 이었으며, 황체낭종 60두에서 4.5 ± 1.6 (3.2~7.1) mm 이었다. 혈장
progesterone 농도와 낭종벽의 두께 사이에는 0.72의 상관계수를 나타내어 혈
장 progesterone 농도와 낭종벽의 두께 사이에는 밀접한 양의 상관관계를 나
타내었다 ($p < 0.001$).

Table 5-5. Plasma progesterone concentrations and cystic wall thickness
in cows with ovarian cysts

	No. of cows	Mean \pm SD	Range
Plasma progesterone concentrations (ng/ml)			
Follicular cysts	90	0.4 ± 0.2	0.2~0.7
Luteal cysts	60	3.5 ± 0.5	1.7~5.4
Cystic wall thickness by ultrasonography (mm)			
Follicular cysts	90	1.7 ± 0.5	1.2~2.7
Luteal cysts	60	4.5 ± 1.6	3.2~7.1

난소낭종을 감별진단하기 위한 직장검사 및 초음파검사의 진단적중을

초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난소낭종으로 감별진단되었던 150예에서 직장검사의 진단적중율에 대한 결과는 Table 5-6과 같다. 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난포낭종으로 진단되었던 90두중 직장검사에 의해서는 61두가 난포낭종으로 진단되어 67.7%의 진단적중율을 나타내었으며, 황체낭종 60두중 37두는 황체낭종으로 진단되어 61.6%의 진단적중율을 나타내었다. 또한 전체 난소낭종우 150두중 98두를 정확하게 진단하여 65.3%의 진단적중율을 나타내어 난소낭종을 감별진단하기 위한 직장검사의 진단적중율이 낮았다. 또한 직장검사소견상 난포낭종을 황체낭종으로 오진했던 원인은 낭종의 일부분이 난소실질내에 매몰된 경우와 낭종의 크기가 대형이면서 낭종벽이 단단한 경우 이었으며, 황체낭종을 난포낭종으로 오진했던 원인은 낭종의 융기부는 난포낭종의 축지소견과 유사하나 낭종벽의 일부가 황체화된 예에서 오진예가 많았다.

Table 5-6. Accuracy of rectal palpation for the differential diagnosis of ovarian cysts

Diagnosis by rectal palpation	Diagnosis by P ₄ * and ultrasonography	
	Follicular cysts	Luteal cysts
Follicular cysts	61(67.7)**	23
Luteal cysts	29	37(61.6)**
Total	90	60

* P₄ = plasma progesterone concentrations.

** Parenthesis indicate the percentage.

직장검사와 혈장 progesterone 농도측정에 의해 난소낭종으로 진단되었던 150예에서 초음파검사의 진단정확성은 Table 5-7과 같다. 난소낭종을 감별진단하기 위한 초음파검사의 진단적중율은 난포낭종이 94.4% (85/90), 황체낭종은 91.6%(55/60) 이었다. 초음파검사에 의해 난포낭종을 황체낭종으로 진단되었던 예는 내강에 액체로 가득 채워진 원형구조물에서 흔히 관찰되는 측엽허상(side lobe artifact)을 낭종벽의 부분적황체화로 오진하는 경우이었다. 그러나 난소낭종의 150예에서 140(93.3)두를 정확하게 감별진단하여 초음파검사의 진단적중율이 직장검사의 진단적중율보다 우수하였다.

Table 5-7. Accuracy of ultrasonography for the differential diagnosis of ovarian cysts

Diagnosis by ultrasonography	Diagnosis by P ₄ * and rectal palpation	
	Follicular cysts	Luteal cysts
Follicular cysts	85(94.4)**	5
Luteal cysts	5	55(91.6)**
Total	90	60

* P₄ = plasma progesterone concentrations.

** Parenthesis indicate the percentage.

난소낭종의 각 치료군별 치료후 난소의 반응

난포낭종

Trial 1

난포낭종으로 진단되어 GnRH 단독으로 치료를 실시하였던 30두에서 치료후 낭종벽의 황체화로 반응을 보였던 예는 9두, 낭종의 크기가 지속적으로 감소하면서 그 중 일부가 소실되어 새로운 황체가 형성되었던 예는 15두, 치료에 전혀 반응을 보이지 않았던 예는 3두이었으며, 나머지 3두는 GnRH 치료후 낭종의 크기 감소 및 낭종의 부분적 소실로 반응을 보였으나 황체형성이 관찰되지 않았다.

Trial 2

난포낭종으로 진단되어 GnRH와 dinoprost로 병용치료한 30두에서 GnRH 치료후 10일까지 난소의 치료에 대한 반응으로서 낭종의 일부가 소실되면서 새로운 황체가 형성되었던 예는 18두이었으며, 낭종벽이 황체화되었던 예는 12두이었다. GnRH 치료후 10일째에 dinoprost로 치료했던 예중 13일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 12두, 24일째에 낭종이 완전히 소실된 예는 6두이었으며, 낭종의 크기가 34일째까지 점진적인 감소를 보였던 예는 6두, 그리고 낭종의 크기가 34일째까지 그대로였던 예는 6두 이었다.

Trial 3

난포낭종으로 진단되어 GnRH와 fenprostalene으로 병용치료한 30두에서 GnRH 치료후 10일까지 치료에 대한 난소의 반응은 낭종의 일부가 소실되고 새로운 황체가 형성되었던 예는 12두, 낭종벽이 황체화 되었던 예는 12두, 10

일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 3두, 그리고 낭종의 크기에는 변화가 없으면서 anechoic한 낭종의 내강에 echogenic한 particle이 생성되었던 예는 3두이었다. GnRH 치료후 10일째에 fenprostalene으로 치료한 후 난소의 반응은 치료후 13일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 9두, 24일째에 낭종이 완전히 소실된 예는 6두, 낭종의 크기가 34일째까지 점진적인 감소를 보인 예가 6두 그리고 낭종의 크기에는 변화가 없으면서 새로운 난포가 성장하여 배란후 황체가 형성되었던 예는 9두 이었다.

황체낭종

Trial 4

황체낭종으로 진단되었던 30두에 dinoprost로 치료한 후 난소의 반응은 치료후 13일에 낭종이 완전히 소실된 예는 9두, 23일까지 낭종의 크기가 점진적으로 감소하면서 새로운 난포가 발육하여 배란후 황체가 형성되었던 예는 15두 그리고 치료후 23일째까지 낭종의 크기에는 변화가 없으면서 새로운 난포가 발육하여 배란후 황체가 형성되었던 예는 6두 이었다.

Trial 5

Fenprostalene으로 치료를 실시하였던 30두에서 치료후 난소의 변화는 치료후 13일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 12두, 23일까지 낭종의 크기가 지속적으로 감소를 나타낸 예가 9두 그리고 치료후 23일까지 낭종의 크기에는 거의 변화가 없으면서 새로운 난포가 발육하여 배란후 황체가 형성되었던 예는 9두 이었다.

난소낭종의 치료군별 혈장 progesterone 농도와 낭종의 변화

난포낭종

난포낭종으로 진단되어 GnRH 단독으로 치료를 실시하였던 30두의 혈장 progesterone 농도와 초음파검사에 의한 낭종의 변화에 대한 결과는 Fig 5-2와 같다.

Fig 5-2A는 GnRH 치료후 새로운 황체가 형성되었던 예(15두)로 낭종의 크기는 치료후 21일(Day 32)까지 점진적인 감소를 나타내었고 혈장 progesterone 농도는 치료후 7일(Day 18)에 3.2 ± 1.1 ng/ml, 10일(Day 21)에는 2.8 ± 1.1 ng/ml로 감소하였다가 21일(Day 32)에는 1.1 ± 0.8 ng/ml로 감소하였다. Fig 5-2B는 GnRH 치료후 낭종내벽이 황체화되었던 예(9두)로 혈장 progesterone 농도는 치료후 7일에 3.4 ng/ml, 10일에는 3.6 ng/ml로 상승하였다가 21일에는 0.4 ng/ml로 감소하였다. 낭종내벽의 두께는 GnRH 치료후 7일에 3.3 mm, 10일에는 5.1 mm로 두꺼워졌으며 21일에는 낭종이 완전히 소실되어 관찰되지 않았다. Fig 5-2C는 GnRH 치료후 치료에 대한 반응을 전혀 보이지 않았던 예(3두)로 혈장 progesterone 농도와 낭종의 변화가 인정되지 않았다. 이 경우 전신적인 영양상태의 평가기준인 BCS가 2.0으로 낭종의 치료시 영양상태가 우선 개선되어야 한다는 것을 의미한다.

난포낭종으로 진단되어 GnRH와 PGF₂α 병용치료군 60두에서 혈장 progesterone 농도와 초음파검사에 의한 낭종의 변화에 대한 전형적인 예는 Fig 5-3과 같다.

Fig 5-3A는 난포낭종으로 진단되어 GnRH 치료후에 낭종의 일부가 소실되면서 새로운 황체가 발육되어 치료에 반응을 보였던 전형적인 예(18두)로 GnRH와 PGF₂α 병용치료후 34일(Day 45)까지 가장 큰 낭종의 크기는 점진적인 감소를 나타내었다. 혈장 progesterone 농도는 GnRH 치료후 10일(Day

21)에 3.1 ± 0.9 ng/ml로 증가하였으며 이때 $\text{PGF}_2\alpha$ 로 치료하였고, $\text{PGF}_2\alpha$ 치료 후 3일째(Day 24)에 혈장 progesterone 농도는 0.4 ± 0.4 ng/ml로 급격히 감소한 이후 정상 발정주기를 나타내었다. Fig 5-3B는 낭종내벽이 황체화 되었던 예(12두)로 GnRH 치료 후 낭종의 크기는 치료일에 24.2 ± 1.3 mm에서 10일 후에 22.4 ± 1.5 mm로 감소하였으며, 낭종벽의 두께는 1.6 ± 0.2 mm에서 4.0 ± 0.5 mm로 증가하였다. $\text{PGF}_2\alpha$ 치료 후 3일(Day 24)째에 2두는 낭종이 완전히 소실되었으며, 2두는 13일(Day 34)에 낭종이 완전히 소실되었다. 혈장 progesterone 농도는 치료 후 10일에 4.1 ± 0.9 ng/ml로 상승하여 $\text{PGF}_2\alpha$ 로 치료한 후 정상 발정주기를 나타냈다.

Fig 5-4는 단포성 난포낭종으로 진단한 후, 치료에 대한 반응으로써 새로운 황체가 형성되었던 예의 초음파상이다. 진단시 왼쪽 난소에는 10 mm 이하의 난포만 존재하였지만, 오른쪽 난소에는 낭종이 존재하였는데 이의 크기는 Day 0에 34×32 mm, Day 10에 30×28 mm 이었으며 낭종내벽의 두께는 3 mm 이하, 그리고 혈장 progesterone의 농도도 1.0 ng/ml 이하여서 난포낭종으로 진단한 후 GnRH로 치료하였다. GnRH 치료 후 7일째(Day 18)에 왼쪽 난소에는 크기가 20×15 mm인 내강이 존재하는 새로운 황체가 형성되었고, 오른쪽 난소에 존재하는 낭종은 크기가 18×18 mm로 감소 하였다. GnRH 치료 후 10일째인 Day 21 에 오른쪽 난소의 낭종은 크기가 현저하게 작아지면서, 왼쪽 난소의 황체는 난소실질과의 경계가 명확하게 구분되었다. 이때 혈장 progesterone 농도는 2.9 ng/ml 로 fenprostalene으로 치료하였다. Fenprostalene 치료 후 3일째(Day 24)에 왼쪽 난소에는 크기가 20×18 mm 인 새로운 성숙난포가 존재하였으며 오른쪽 난소에는 낭종이 존재하지 않고 조그마한 난포만 관찰되었다. 이때 발정이 발현되어 인공수정을 실시하였다. 인공수정 후 10일과 21일후인 Day 34, 45에 왼쪽 난소에는 새로운 황체가 형성 되었으며 또한 혈장 progesterone 농도도 3.0 ng/ml 이상을 나타내어 임신으

로 확인되었다.

Fig 5-5는 단포성 난포낭종으로 진단되어 치료한 후, 치료에 대한 반응으로서 낭종내벽의 황체화와 동시에 낭종내에 황체조직인 cloudy가 형성되었던 전형적인 예의 초음파상이다. 진단일인 Day 0와 10에 왼쪽 난소에는 직경이 30 mm 이상인 낭종이 존재하였는데 낭종의 내강은 echo-free 하면서 낭종벽의 두께는 3 mm 이하, 혈장 progesterone 농도는 0.3 ng/ml로서 난포낭종으로 진단한 후 GnRH로 치료하였다. 치료후 7 일째인 Day 18에 낭종내벽은 난소실질보다 hypoechoic한 부분적인 황체화 그리고 내강에는 cloudy가 관찰되었으며, 10일째(Day 21)에는 hypoechoic한 낭종벽의 전반적인 황체화 및 echo-free한 내강에 cloudy가 형성되었다. 이때 혈장 progesterone 농도는 2.6 ng/ml로 dinoprost로 치료하였다. Dinoprost 치료후 3일째인 Day 24에 왼쪽 난소에 존재하는 낭종의 크기는 변화가 없으면서 황체화된 낭종내벽과 낭종내강의 cloudy는 소실되었으며, 오른쪽 난소에는 echo-free한 새로운 난포(18×16 mm)가 발육하여 발정관찰 후 인공수정을 실시하였다. 수정후 10일과 21일째인 Day 34와 45에 혈장 progesterone 농도가 3.0 ng/ml 이상을 나타내어 임신으로 진단되었으며 수정후 30일에 태수와 태아배가 확인되어 임신이 되었던 예이다.

Fig 5-6은 다포성 난포낭종으로 진단되어 GnRH로 치료하였던 예의 초음파상이다. 진단일인 Day 10에 오른쪽 난소에 직경이 25 mm 이상인 낭종이 3개 존재하였는데 낭종내벽은 3 mm 미만, 혈장 progesterone 농도는 1.0 ng/ml 미만으로 나타나 GnRH로 치료하였다. 치료후 7일째인 Day 18에 오른쪽 난소에 존재했던 3개의 낭종중 하나가 배란되어 황체가 형성되었으며, 10일째(Day 21)에는 낭종의 크기는 약간 감소하였고 황체의 크기는 7일째보다 커졌음을 확인할 수 있었다. 이때의 혈장 progesterone 농도는 3.0 ng/ml로서 PGF₂α인 fenprostalene으로 치료하였다. PGF₂α 치료후 3일째인 Day 24에

는 왼쪽난소에 새로운 난포의 발육을 확인할 수 있었으며, 오른쪽 난소의 낭종은 크기가 더욱 감소하였다. 이때 발정이 관찰되어 인공수정을 실시하였다. PGF₂ α 치료 후 10일째인 Day 34에는 오른쪽 난소의 낭종은 더욱 감소하였으며 왼쪽 난소의 황체는 소형내강을 갖는 황체로 발육하였다.

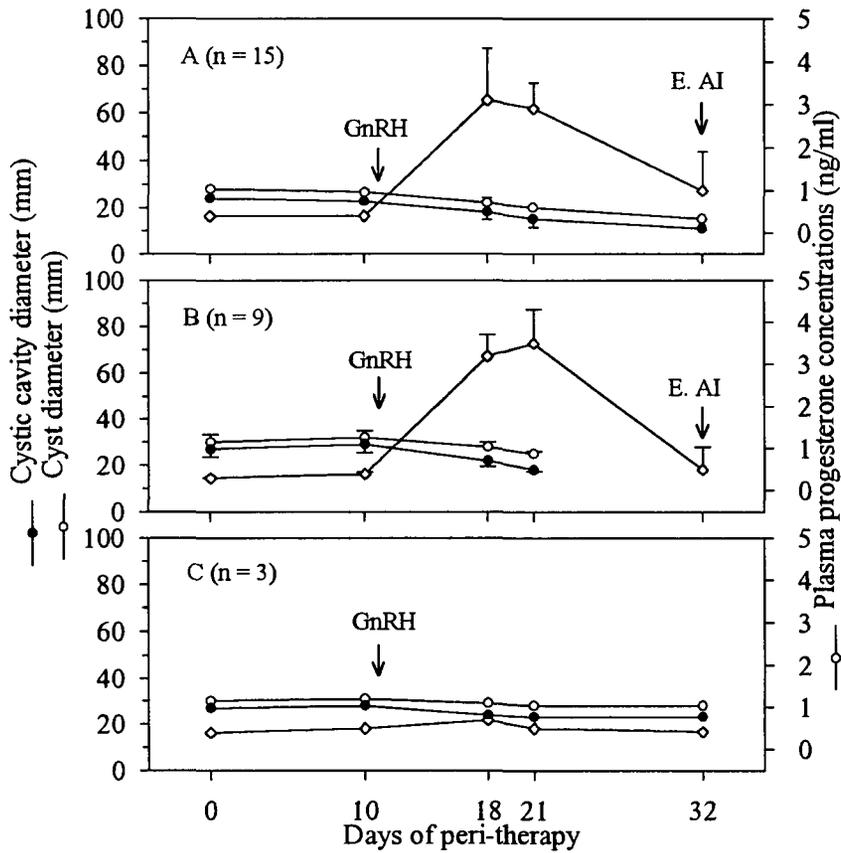


Fig 5-2. The changes of follicular cysts and plasma progesterone concentrations during peri-therapy with GnRH in cows with follicular cysts. A) newly corpus luteum development, B) cystic wall luteinization and C) did not respond with GnRH treatment. E = estrus, AI = artificial insemination. Day 0 = the day of first examination.

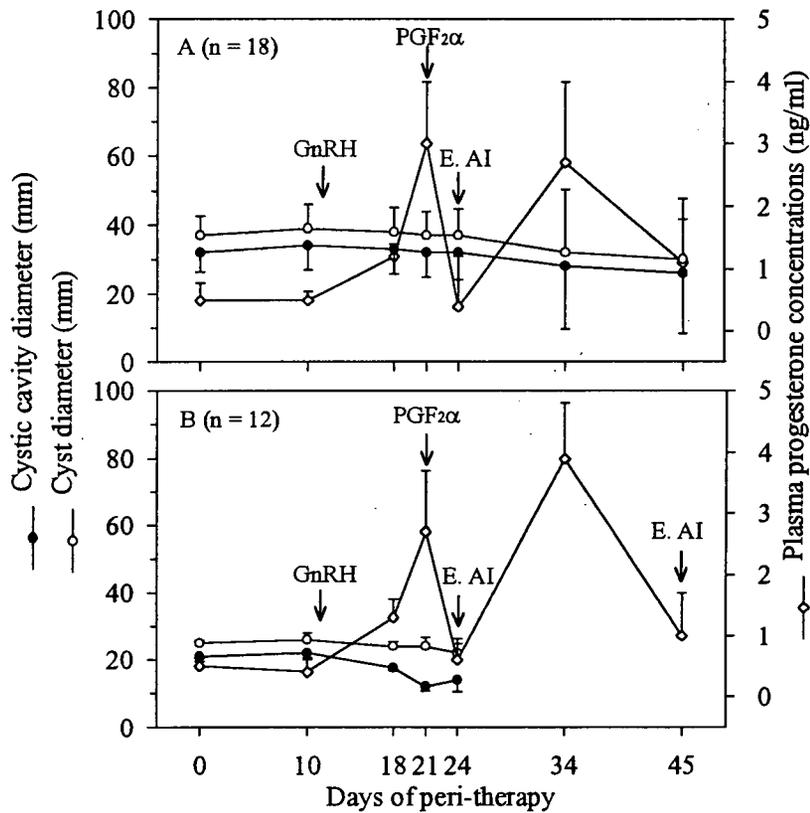


Fig 5-3. The changes of follicular cysts and plasma progesterone concentrations during peri-therapy with a combination of GnRH and PGF₂α in cows with follicular cysts. A) newly corpus luteum development. Cyst diameter was slowly decreased until Day 23, B) Cystic wall luteinization until Day 21. Cyst collapsed on 3 days (Day 24) after dinoprost treatment. E = estrus, AI = artificial insemination. Day 0 = the day of first examination.

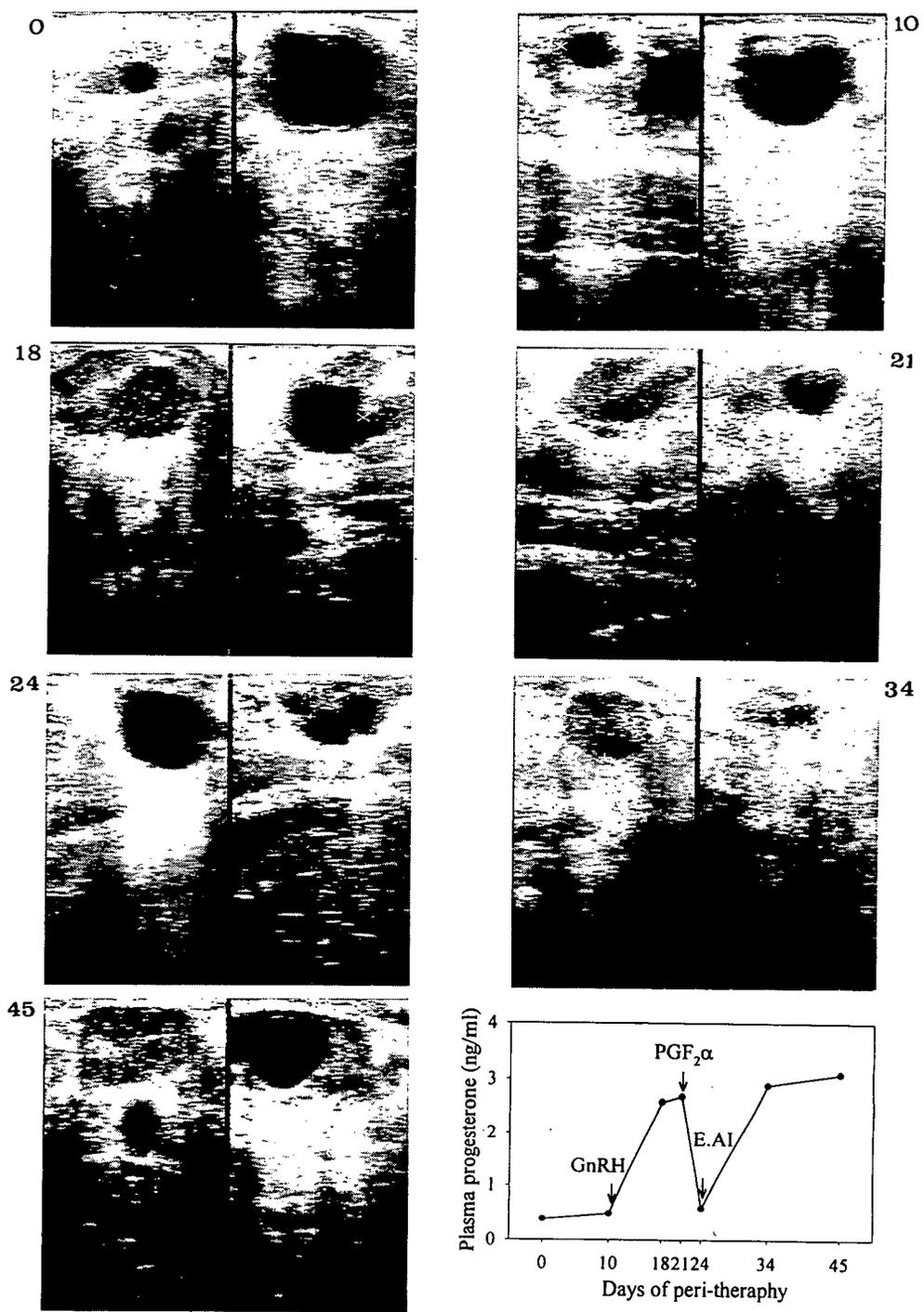


Fig 5-4. Ultrasound images of ovaries in cow that was responded by development of newly corpus luteum after treatment.

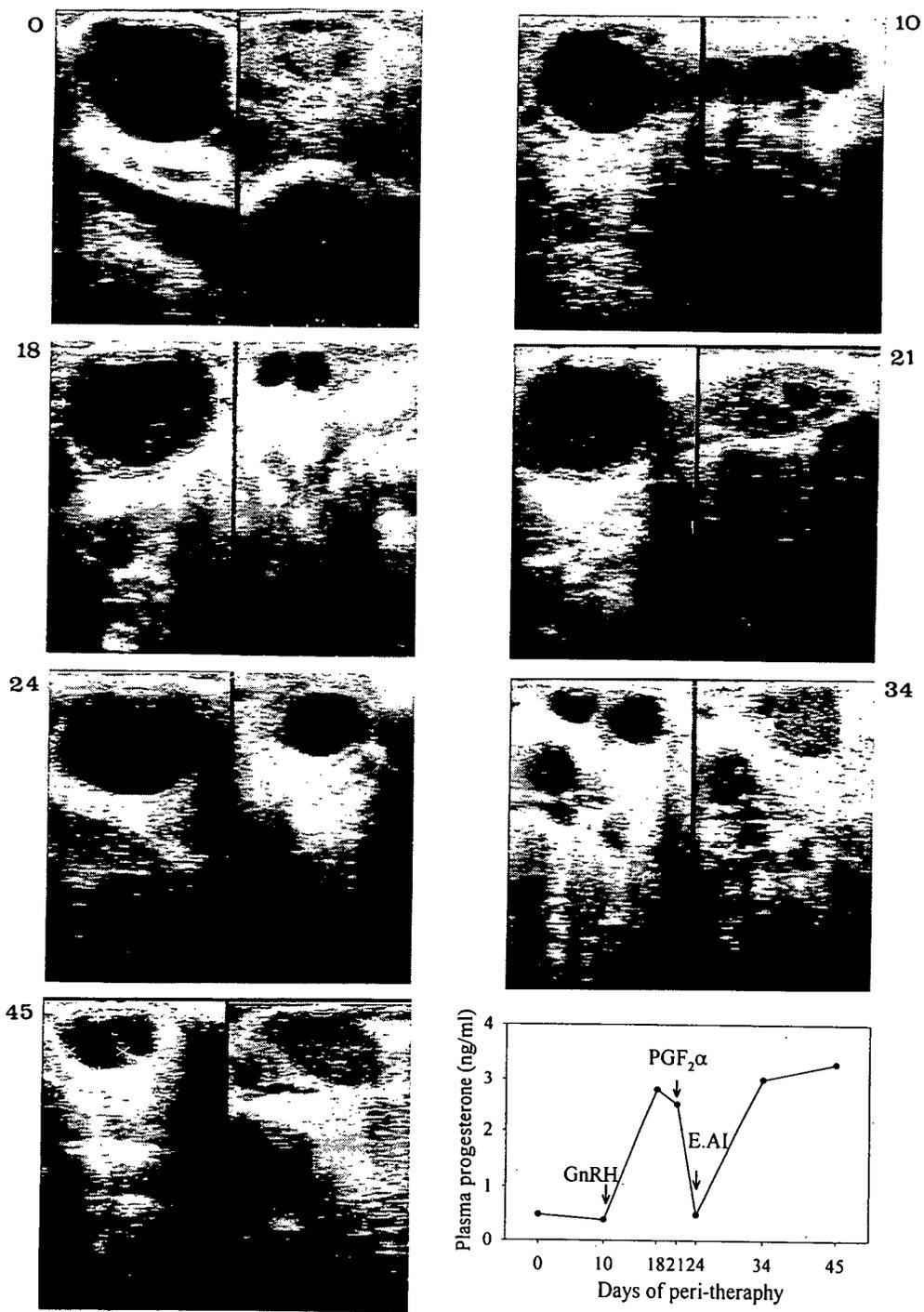


Fig 5-5. Ultrasound images of ovaries in cow that was responded by luteinization of cystic wall after treatment.

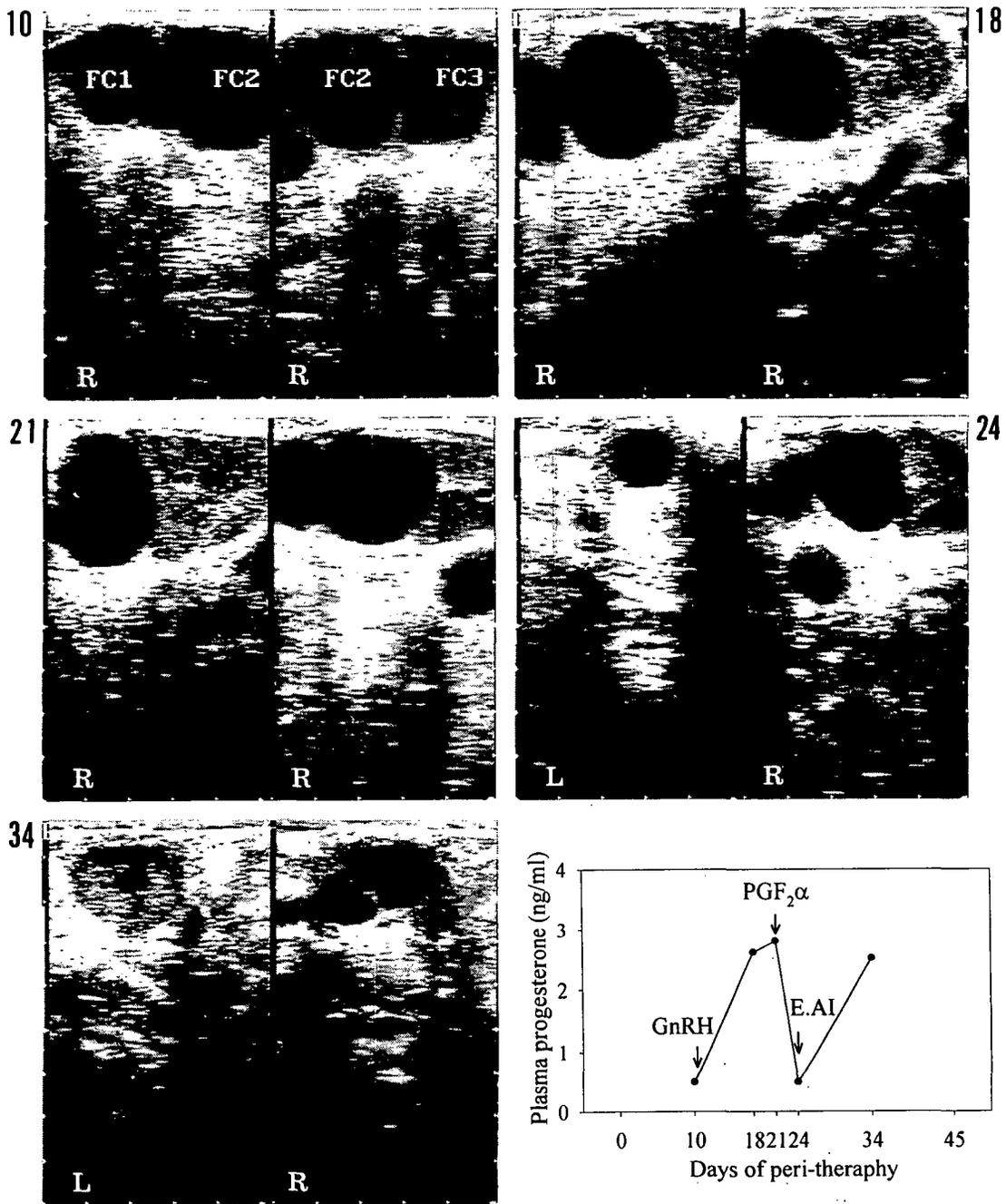


Fig 5-6. Ultrasound images of ovaries in cow that was responded by ovulation of a cyst after treatment.

황체낭종

황체낭종으로 진단되어 $PGF_2\alpha$ 로 치료를 실시하였던 예에서 혈장 progesterone 농도와 낭종의 변화에 대한 결과는 Fig 5-7과 같다.

Fig 5-7A는 진단일에 낭종의 크기가 30 mm 이상, 낭종내벽의 두께는 3.0 mm 이상, 그리고 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상으로 나타나 황체낭종으로 진단한 후 dinoprost, cloprosterol 또는 fenprostalene 치료하였다. 치료후 혈장 progesterone 농도와 낭종의 변화상으로 $PGF_2\alpha$ 치료후 3일 (Day 14)째에 새로운 난포의 발육이 관찰되었으며 13일째인 Day 24에는 3일째에 관찰되었던 난포는 없어지고 새로운 황체가 관찰되었다. 또한 23일째인 Day 35에는 낭종벽의 황체조직이 소실되면서 낭종의 크기가 지속적으로 감소하였다. 혈장 progesterone 농도는 치료후 3일째에 1.0 ng/ml 미만으로 감소한 이후 정상 발정주기의 농도를 나타냈다.

Fig 5-7B는 $PGF_2\alpha$ 치료후 13일 (Day 24)째까지는 낭종이 관찰되었으나 치료후 24일 (Day 35)째에 낭종의 완전한 소실과 새로운 황체가 관찰되었으며, 혈장 progesterone 농도는 치료후 3일째에 1.0 ng/ml 미만으로 감소한 이후 정상 발정주기의 농도를 나타내었다.

Fig 5-8은 황체낭종으로 진단되어 치료에 대한 반응을 보인 전형적인 예의 초음파상이다. 진단일인 Day 0와 10에 왼쪽 난소에는 조그마한 난포만 관찰되었지만, 오른쪽 난소에는 직경이 30 mm 이상인 낭종이 존재하였는데 낭종내벽의 두께는 3.0 mm 이상으로 난소실질보다 hypoechoic한 황체조직이 관찰되었으며, 혈장 progesterone의 농도는 1.5 ng/ml 이상을 나타내었다. 따라서 황체낭종으로 진단한 후 fenprostalene으로 치료하였다. 치료후 3일째인 Day 14에는 오른쪽 난소에 hypoechoic했던 낭종벽은 소실되고 낭종의 직경도 감소하였으며, 왼쪽 난소에는 직경 18×15 mm 인 echo-free한 새로운 난

포가 발육하였으며 이때 발정이 발현되어 인공수정을 실시하였다. 인공수정 후 10일째인 Day 24에는 왼쪽 난소에 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 형성되었으며 수정 후 21일째인 Day 35에 황체는 내강이 형성되었으며 이때 혈장 progesterone 농도가 3.0 ng/ml를 나타내어 임신으로 진단되었다.

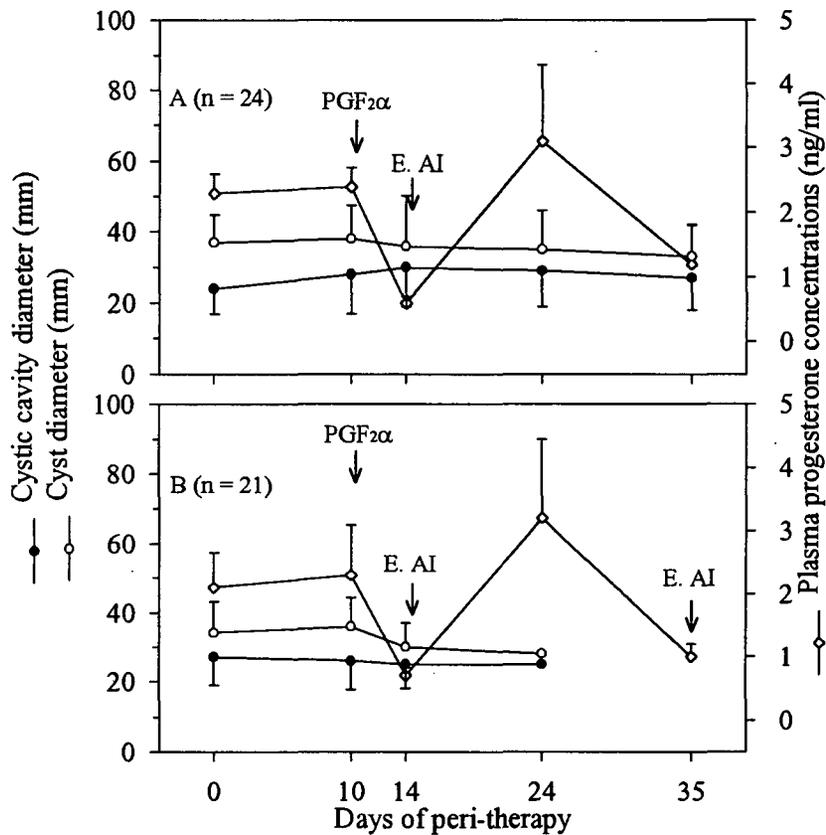


Fig 5-7. The changes of luteal cysts and plasma progesterone concentrations during peri-therapy with dinoprost or fenprostalene in cows with luteal cyst. A) Cyst persisted until Day 35, B) Cyst collapsed on Day 24 and Day 35. E = estrus, AI = artificial insemination. Day 0 = the day of first examination.

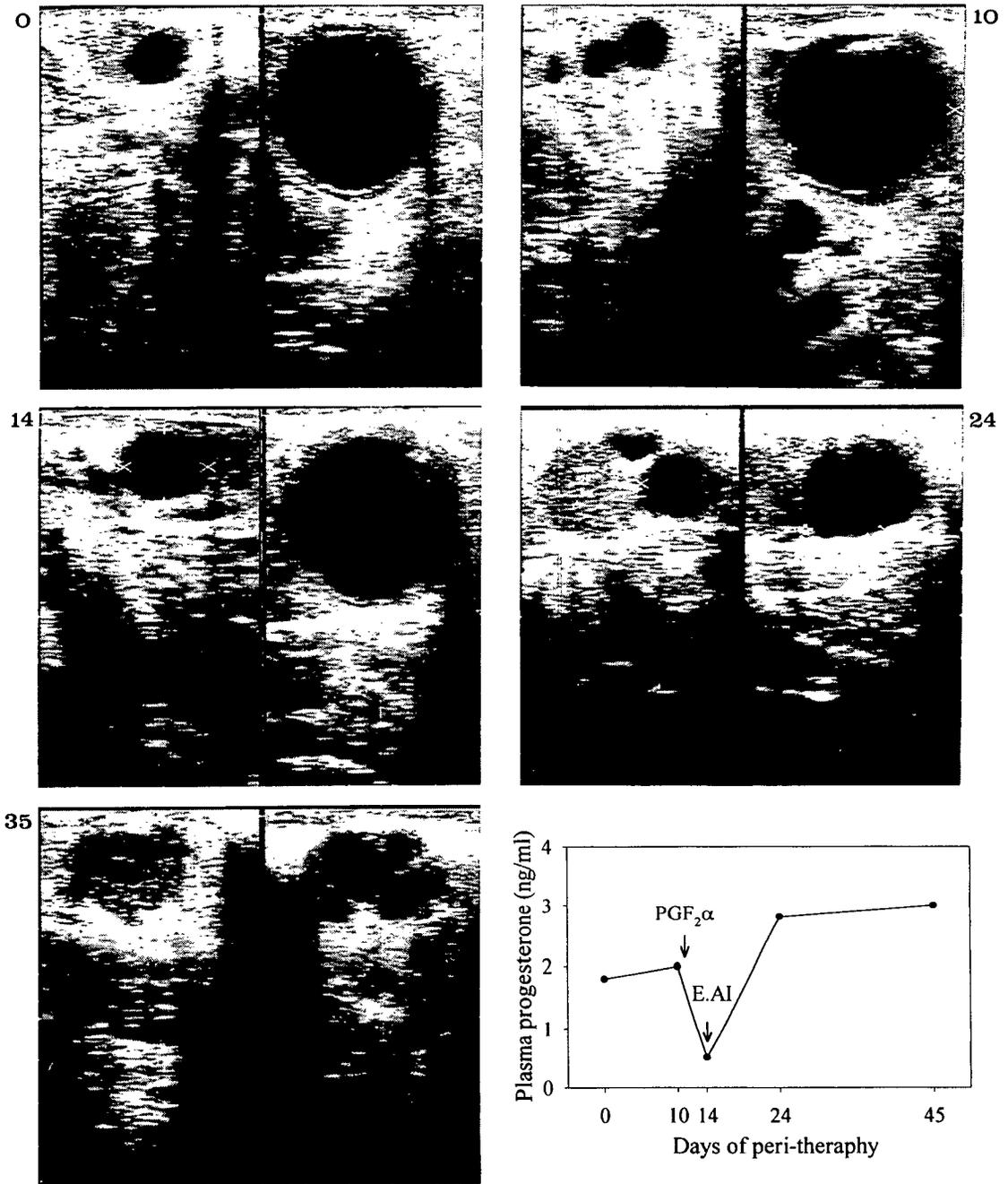


Fig 5-8. Ultrasound images of ovaries during peri-therapy with dinoprost and fenprostalene in cow with luteal cyst after treatment.

난소낭종의 치료후 번식성적

난포낭종

난포낭종으로 진단되어 치료를 실시하였던 90두에서 치료군 별 번식성적을 검토한 결과는 Table 5-8과 같다. 분만에서 치료까지의 간격은 GnRH 단독치료군(Trial 1)은 156.1 ± 84.8 (mean \pm SD)일, GnRH와 dinoprost 병용치료군(Trial 2)은 163.2 ± 99.3 일 그리고 GnRH와 fenprostalene 병용치료군(Trial 3)은 158.9 ± 96.4 일 이었다. 초기 치료에서부터 수정까지의 간격은 치료군 별로 각각 27.4 ± 5.9 일, 15.2 ± 3.1 일, 14.3 ± 3.8 일 이었으며, 첫 번째 수정으로 임신되었던 예는 각각 11두(37.0%), 14두(47.0%), 15두(50.0%) 이었다. 또한 치료후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 Trial 1이 22두(73.0%), Trial 2가 30두(100.0%) 그리고 Trial 3이 30두(100.0%) 이었고, 치료후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군 별로 각각 16두(53%), 19두(63%), 23두(77%) 이었다. 그리고 치료후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각 51.4 ± 31.2 일, 46.2 ± 30.1 일 그리고 42.1 ± 24.1 일 이었다.

황체낭종

황체낭종으로 진단되어 치료를 실시하였던 20두에서 치료군 별 번식성적을 검토한 결과는 Table 5-9와 같다. 분만에서 치료까지의 간격은 dinoprost 치료군(Trial 4)은 171.3 ± 87.0 (mean \pm SD)일, fenprostalene 치료군(Trial 5)은 168.2 ± 95.2 일 이었다. 초기 치료에서부터 수정까지의 간격은 치료군 별로 각각 3.7 ± 0.5 일, 3.7 ± 0.9 일 이었으며, 첫 번째 수정으로 임신되었던 예는 각각 14두(47.0%), 17두(57.0%) 이었다. 또한 치료후 100일 이내에 수정을 실시하였던 두수는 Trial 4가 30두(100.0%), Trial 5가 30두(100.0%) 이었고, 치료후 100일 이내에 수태된 두수는 치료군 별로 각각 17두(57.0%), 23두(77.0%)이었

다. 그리고 치료후 100일 이내에 임신되었던 예에서 수태까지의 간격은 각각 15.1 ± 9.8 일, 14.2 ± 10.8 일 이었다.

Table 5-8. Reproductive performance in cows with follicular cysts after the treatment with a combination of GnRH and dinoprost (Trial 2), GnRH and fenprostalene (Trial 3) or GnRH alone (Trial 1), respectively

	Treatment groups		
	Trial 1	Trial 2	Trial 3
No. of cows treated	30	30	30
Mean days after parturition at treatment (mean \pm SD)	156.1 ± 84.8	163.2 ± 99.3	158.9 ± 96.4
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment with PGF ₂ α	5	30	30
Days from initial treatment to insemination (mean \pm SD)	27.4 ± 5.9	15.2 ± 3.1	14.3 ± 3.8
No. of cows conceiving on first service (%)	11(37.0)	14(47.0)	15(50.0)
No. of cows inseminated within 100 days after initial treatment (%)	22(73.0)	30(100.0)	30(100.0)
No. of cow conceived within 100 days after initial treatment (%)	16(53.0)	19(63.0)	23(77.0)
Days from initial treatment to conception (mean \pm SD)	51.4 ± 31.2	46.2 ± 30.1	42.1 ± 24.1
No. Culled	4	3	3

Table 5-9. Reproductive performance in cows with luteal cysts after the treatment with dinoprost (Trial 4) or fenprostalene (Trial 5)

	Treatment groups	
	Trial 4	Trial 5
No. of cows treated	30	30
Mean days after parturition at treatment (mean±SD)	171.3±87.0	168.2±95.2
No. of cows coming into estrus within 6 days after the treatment with PGF ₂ α	30	30
Days from treatment to insemination (mean±SD)	3.7±0.5	3.7±0.9
No. of cows conceived on first service(%)	14(47.0)	17(57.0)
No. of cows inseminated within 100 days after treatment(%)	30(100.0)	30(100.0)
No. of cows conceived within 100 days after treatment(%)	17(57.0)	23(77.0)
Days from treatment to conception (mean±SD)	15.1±9.8	14.2±10.8
No. culled	6	2

고 찰

젖소에서 난소낭종은 불임을 야기하는 가장 흔한 질병중의 하나로서 그 발생율은 6~19%에 이르며(Kesler와 Garverick, 1982), 번식에 문제가 있었던 모든 소중 12~14%가 난소낭종에 이환되었다고 하였다(Ijaz 등, 1987; Hackett와 Batra, 1985; Kesler와 Garverick, 1982). 실제 야외상황에서 주로 문제가 되는 낭종성 구조물로는 난포낭종, 황체낭종 그리고 낭종양 황체가 있다(Robets, 1986). 낭종양 황체는 정상적으로 배란이 일어난 후 형성되기 때문에 병적구조물이 아니며, 난포낭종과 황체낭종은 무배란성으로 병적 구조물에 속한다(Nanda, 1989; Kesler와 Garverick, 1982; Seguin, 1980). 난소낭종의 감별진단시 직장검사만으로는 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데는 어려움이 있다고 하였는데(Blowy, 1992; Farin 등, 1992), Farin 등(1992: 1990)은 난포낭종과 황체낭종을 감별진단하는데에 초음파검사의 응용성을 강조한 바 있다.

난소낭종중 난포낭종과 황체낭종의 발생율은 난포낭종이 58~69.5% 이었으며 황체낭종은 30.5~40%(Carroll 등, 1990; Nesson 등, 1977; Zemjanis, 1970)라 하였는데 본 연구에서는 Table 5-5에서 보는바와 같이 난포낭종이 60%, 황체낭종이 40%로서 이들의 결과와 유사하였으나 본 연구의 대상동물에는 사모광형을 보이는 소를 제외시켰기 때문에 실제로는 난포낭종의 발생 비율이 더 높을 것으로 생각한다.

본 연구는 젖소에서 난소낭종의 감별진단 및 치료효과를 판정하기 위하여 직장검사, 초음파검사 그리고 혈장 progesterone 농도를 측정하였다. 난소낭종의 감별진단시 혈장 progesterone 농도는(Table 5-5) 난포낭종이 0.4 ± 0.2 ng/ml, 황체낭종은 3.5 ± 0.5 ng/ml 이었으며, 낭종벽의 두께는(Table 5-5) 각

각 1.7 ± 0.5 mm와 4.5 ± 1.6 mm로서 낭종벽의 두께와 혈장 progesterone 농도 사이에는 밀접한 상관관계가 있다는 Ribadu 등(1994a)의 보고와 일치한 소견이었다.

난소낭종의 치료에 대한 반응으로 Ribadu 등(1994a)은 난포낭종에 GnRH 치료후 낭종벽의 황체화 및 새로운 황체의 발육으로 확인할 수 있다고 하였는데, 본 연구에서 난포낭종으로 진단되어 치료를 실시한 90두에서 GnRH 치료후 낭종벽이 황체화(Fig 5-5) 되었던 예는 33두, 낭종의 일부 소실(Fig 5-6) 또는 새로운 난포가 발육한 후 배란되어 황체가 형성(Fig 5-4)되었던 예는 45두, 치료후 10일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 3두, 치료에 반응을 전혀 보이지 않았던 예는 3두 그리고 낭종의 크기감소 및 낭종의 일부가 소실되었으나 황체형성이 관찰되지 않았던 예는 3두 이었다. 그리고 GnRH 치료후 10일째에 dinoprost 또는 fenprostalene으로 치료하였던 60두에서 치료후 낭종이 완전히 소실되었던 예는 13일째까지 21두, 24일째에 12두가 관찰되었으며, 치료후 34일째까지 점진적으로 낭종의 크기가 감소되었던 예는 12두로 나타나 개체에 따라 치료에 대한 반응이 다양하게 나타났다.

한편 황체낭종에서 $PGF_2\alpha$ 의 치료에 대한 낭종의 반응은 치료후 2~4일 이내에 낭종이 완전히 소실되고 일주일 이내에 새로운 황체가 발육한다는 보고(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995)가 있는데, 본 연구에서 황체낭종에 dinoprost 치료후 난소의 반응은 13일째에 낭종이 완전히 소실되었던 예는 30두중 9두, 치료후 23일째까지 낭종의 크기가 지속적으로 감소하면서 새로운 난포가 발육하여 배란후 황체가 형성되었던 예(Fig 5-8)는 15두 이었다. 그리고 fenprostalene으로 치료를 실시하였던 30두에서 13일까지 낭종이 완전히 소실되었던 예는 12두, 23일까지 낭종의 크기가 지속적으로 감소하였던 예는 9두로 나타나 치료약제에 관계없이 치료후 낭종의 소실 및 감소는 3~23일로 다양하게 나타내어 Jeffcoate와 Ayliffe(1995)의 보고와는 약간의 차이를 나타내

었다.

난소낭종의 치료후 혈장 progesterone 농도의 변화를 검토한 결과(Fig 5-2; 5-3; 5-7), 난포낭종은 GnRH 치료후 10일째에 치료에 반응을 보이지 않은 3두와 낭종의 부분적 소실로 반응을 보였으나 황체가 형성되지 않았던 3두를 제외한 모두에서 1.0 ng/ml 이상으로 상승하였으며, GnRH 치료후 10일째에 dinoprost 또는 fenprostalene으로 병용치료한 난포낭종과 dinoprost 또는 fenprostalene으로 치료한 황체낭종우에서 dinoprost 또는 fenprostalene 치료후 모든 예가 1.0 ng/ml 미만으로 감소하여 초음파검사 소견과 일치하였다.

난포낭종의 치료에 있어서 GnRH 단독치료군과 GnRH와 fenprostalene 병용치료군의 치료후 번식성적은 100일 이내의 임신율은 GnRH 단독치료군이 48.1%, GnRH와 fenprostalene 병용치료군은 66.1%을 나타내어 난포낭종의 치료에 GnRH와 fenprostalene 병용치료가 치료후 번식성적이 우수하다고 하였다(Nakao 등, 1992). 본 연구에서(Table 5-8) 난포낭종의 치료후 100일 이내의 임신율은 GnRH 단독치료군이 53% 그리고 GnRH와 fenprostalene 병용치료군은 77%로 Nakao 등(1992)의 보고와 비슷하였다.

황체낭종의 치료에 있어서는 PGF₂ α 단독치료군, GnRH 단독치료군 그리고 GnRH 치료후 9일에 PGF₂ α 병용치료를 실시하여 치료에서 첫 발정까지의 간격은 각각 4.3일, 19.5일, 13.4일로 나타나 황체낭종에는 PGF₂ α 단독치료가 효과가 있다고 하였다(Smith, 1986). 본 연구에서(Table 5-9) 황체낭종에 dinoprost 단독치료군과 fenprostalene 단독치료군 사이의 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 단독치료군이 3.7일, fenprostalene 단독치료군은 3.7일로 Smith 등(1986)의 PGF₂ α 단독치료군의 성적과 비슷하였다. 또한 100일 이내의 수태율은 dinoprost 단독치료군이 57%, fenprostalene 단독치료군은 77%로 fenprostalene 치료군의 수태율이 높았는데 이는 fenprostalene의

약효, 즉 fenprostalene의 작용지속시간이 18시간으로 길다는 것과 자궁근의 직접수축작용의 영향으로 생각한다.

이상과 같이 난소낭종에서 치료후 난소의 반응은 새로운 황체의 형성, 낭종벽의 황체화, 낭종의 지속적인 감소 그리고 낭종크기는 변화가 없으면서 새로운 난포가 발육하여 배란된 후 황체형성 등으로 다양하게 나타났다. 난소낭종의 치료방법으로는 난포낭종은 GnRH와 fenprostalene 병용치료, 황체낭종은 dinoprost보다 fenprostalene의 치료가 100일 이내의 수태율이 높았다. 이와같이 초음파검사는 난소낭종을 정확하게 감별진단하고 이어서 치료효과를 판정하는데 유용하게 응용될 수 있음이 확인되었다.

결 론

직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 난소낭종으로 진단된 젖소 150두를 대상으로 난포낭종과 황체낭종의 감별진단을 실시하였으며, 각 질환별 치료약제에 대한 치료반응을 혈장 progesterone 농도측정 및 초음파검사로 확인한 결과는 다음과 같다.

혈장 progesterone 농도는 난포낭종우 90두에서 0.4 ± 0.2 (mean \pm sem) ng/ml, 황체낭종우 60두에서는 3.5 ± 0.5 ng/ml 이었다. 초음파검사에 의한 낭종벽의 두께는 난포낭종우 90두에서 1.7 ± 0.5 mm, 황체낭종우 60두에서 4.5 ± 1.6 mm 이었다.

난포낭종우를 대상으로 치료효과의 판정에 대한 초음파검사의 특징적 소견은 낭종벽의 황체화 33두, 낭종의 일부가 소실되어 새로운 황체의 발육은 45두 그리고 최종검진일까지 낭종이 완전히 소실된 경우는 36두 등 다양하게 나타났다. 황체낭종우에서 치료효과의 판정에 대한 초음파검사의 특징적인 소견은 최종검진일까지 낭종의 크기가 점진적으로 감소한 예는 24두, 낭종이 13일째에 완전히 소실된 예는 21두 그리고 낭종의 크기에는 변화가 없는 예는 15두로 나타났다.

치료후 번식성적은 난포낭종에서 치료일부터 수정까지의 간격은 GnRH 단독치료군이 27.4 ± 5.9 일, GnRH와 dinoprost 병용치료군이 15.2 ± 3.1 일, GnRH와 fenprostalene 병용치료군이 14.3 ± 3.8 일 그리고 수태율은 100일 이내의 수태율은 각각 53%, 63% 및 77%로서 GnRH 단독치료군보다 GnRH와 $PGF_2\alpha$ 병용치료군이 치료효과가 우수했다. 또한 황체낭종의 치료후 번식성적은 치료에서 수정까지의 간격은 dinoprost 치료군이 3.7 ± 0.5 일, fenprostalene 치료군이 3.7 ± 0.9 일로 두 약제간에 유의성 있는 차이가 인정되

지 않았지만 치료후 100일 이내의 수태율은 각각 57%와 77%로 fenprostalene이 치료후 100일 이내의 수태율이 높았다.

이상에서와 같이 초음파검사는 난소낭종의 진단과 치료효과의 판정에 유용하게 응용되었으며 낭종의 치료제로는 난포낭종은 GnRH와 fenprostalene의 병용치료 그리고 황체낭종은 활성지속형 $PGF_2\alpha$ 유사체인 fenprostalene의 치료가 우수한 성적을 나타내었다.

참 고 문 헌

- Al-Dahash SYA, David JSE. Anatomical features of cystic ovaries in cattle found during an abattoir survey. *Vet Rec* 1977; 101: 320~324.
- Ax RL, Bellin ME, Scneider DK, Haase-Hardie JA. Reproductive performance of dairy cows with cystic ovaries following administration of Procystin. *J Dairy Sci* 1986; 69: 542~545.
- Blowey RW. Milk progesterone profiles in untreated cystic ovarian disease. *Vet Rec* 1992; 130: 429.
- Brown JL, Schoenemann HM, Reeves JJ. Effect of FSH treatment on LH and FSH receptors in chronic cystic-ovarian diseased dairy cows. *J Anim Sci* 1986; 63: 1063~1071.
- Carroll DJ, Pierson RA, Hauser ER, Grummer RR, Combs DK. Variability of ovarian structures and plasma progesterone profiles in dairy cows with ovarian cysts. *Theriogenology* 1990; 34: 349~370.
- Choi HS, Möstl E, Bamberg E. Progesterone, 17 α -hydroxy progesterone, androgens and oestrogens in bovine ovarian cysts. *Anim Reprod Sci* 1983; 5: 175~179.
- Day N. The diagnosis, differentiation, and pathogenesis of cystic ovarian diseases. *Vet Med* 1991; 86: 753~760.
- Dinsmore RP, White ME, Guard CL, Jasko DJ, Perdrizet JA, Powers PM, Smith MC. Effect of gonadotropin-releasing hormone on clinical response and fertility in cows with cystic ovaries, as related to milk progesterone concentration and days after parturition. *JAVMA* 1989; 195: 327~330.
- Dobson H, Alam MGS. Preliminary investigations into the endocrine

- systems of subfertile cattle. *J Endocrinol* 1987; 113: 167~171.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology* 1990; 34: 633~642.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear-array ultrasonography in dairy cows. *JAVMA* 1992; 200: 1085~1089.
- Garverick HA, Kesler DJ, Cantley TC, Elmore BG, Youngquist RS, Bierschwal CJ. Hormone response of dairy cows with ovarian cysts after treatment with hCG or GnRH. *Theriogenology* 1976; 6: 413~420.
- Hackett AJ, Batra TR. The incidence of cystic ovaries in dairy cattle housed in a Total Confinement System. *Canad J Comp Med* 1985; 49: 55~57.
- Ijaz A, Fahning ML, Zemjanis R. Treatment and control of cystic ovarian disease in dairy cattle: A review. *Br Vet J* 1987; 143: 226~273.
- Jeffcoate IA, Ayliffe TR. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet Rec* 1995; 132: 406~410.
- Kesler DJ, Garverick HA, Caudle AB, Bierschwal CJ, Elmore RG, Youngquist RS. Clinical and endocrine responses of dairy cows with ovarian cysts to GnRH and PGF₂ α . *J Anim Sci* 1978; 46: 719~725.
- Kesler DJ, Garverick HA. Ovarian cysts in dairy cattle: a review. *J Anim Sci* 1982; 55: 1147~1159.
- Leidl W, Stolla R, Hundschell CH, Bostedt H. Zur Ovarialzyste des Rindes. I. Klassifizierung und Diagnose. *Berl Munch Tierrarztl* 1979; 92: 369~376.

- Lopez-Diaz MC, Bosu TK. A review and update of cystic ovarian diseases in dairy cattle : A review. *Br Vet J* 1987; 143: 226~237.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Saito A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of fenprostalene 14 days after fertirelin treatment on intervals from treatment to conception in cows with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. *J Vet Med Sci* 1993; 55: 207~210.
- Nakao T, Kawata K, Numata Y, Linuma M. Use of an analog of prostaglandin F₂ α (ONO1052) on cows with luteinized ovarian cysts following treatment with GnRH analog (fertirelin acetate). *Theriogenology* 1985; 24: 425~433.
- Nakao T, Moriyoshi M, Kawata K. The effect of postpartum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium producing dairy cows. *Theriogenology* 1992; 37: 341~349.
- Nanda AS, Ward WR, Dobson H. Treatment of cystic ovarian disease in cattle: An update. *Vet Bull* 1989; 59: 537~556.
- Nanda AS, Ward WR, Dobson H. Lack of LH response to oestradiol treatment in cows with cystic ovarian disease and effect of progesterone treatment or manual rupture. *Res Vet Sci* 1991; 51: 180~184.
- Nessan GK, King GJ, McKay GW, Thompson ID. Treatment of cystic ovarian degeneration in dairy cows with gonadotrophin releasing hormone or human chorionic gonadotrophin hormone. *Can Vet J* 1977; 118: 33~37.
- Omran SN, Ayliffe TR, Boyd JS. Preliminary observations of bovine ovarian structures using B-mode real-time ultrasound. *Vet Rec* 1988; 112: 465~466.

- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994a; 150: 489~497.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet Rec* 1994b; 135: 452~457.
- Roberge S, Brown JL, Reeves JJ. Elevated inhibin concentration in the follicular fluid of dairy cows with chronic cystic ovarian disease. *Theriogenology* 1993; 40: 809~818.
- Roberts SJ. Cystic ovaries or nymphomania. In: *Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology)*. 3rd ed. New York. 1986; 478~494.
- Rosenberger G. Gynaecological examination. In: Rosenberger G, ed. *Clinical examination of cattle*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1979; 323~340.
- Seguin BE. Prostaglandin therapy in cattle with unobserved estrus. In: Morrow DA. *Current therapy in theriogenology*, 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1980; 296~299.
- Smith RD. Estrus detection. In: Morrow DA, ed. *Current therapy in theriogenology* 2. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co, 1986; 153~162.
- Sprecher DJ, Nebel RJ. B-mode ultrasonic morphology of bovine follicular and luteal ovarian cysts. *Agri Practice* 1988; 9: 5~8.
- Sprecher DJ, Nebel RJ, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of corpora lutea status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165~1172.

Tanabe TV, Brofee RD. Treatment of cystic ovarian follicles in dairy cows with chorionic gonadotropin. *Theriogenology* 1982; 18: 497~512.

Zemjanis R. Examination of the nonpregnant cow: Changes in the ovaries and oviducts. In: Zemjanis R, ed. *Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction*. 2nd ed. Baltimore: The Williams & Wilkins Co, 1970; 65~77.

강병규, 최한선, 정영기. 한우 및 유우의 난소낭종에 관한 해부조직학적소견 및 난소 hormone 분석. *대한수의학회지* 1987; 27: 141~151.

실험 6. 정기검진 번식실태 및 번식장애 치료실적

Reproductive status and treatment of reproductive disorders in periodical examination

배경 및 목적

젖소에서 경제성 있는 번식효율을 유지하기 위해서는 정기적으로 생식기관을 검사하고, 이들 검사결과에 따라 비정상적(病的)인 상태를 早期에 발견하여 치료해야 하며, 치료후 곧바로 수태를 시켜야만 한다(Radostits와 Blood, 1985; 강 등, 1994a, b, c). 그리고 번식효율에 영향을 미치는 요인들로는 무발정, 발정장애, 수태장애, 조기 태아사, 유산, 분만지연과 난산 등을 들 수 있다(Radostits와 Blood, 1985; 강 등, 1994a, b, c). 이러한 요인들은 발정발견의 시간과 집중력, 수정시기의 정확성, 임신진단의 정확성, 번식장애의 원인분석 능력 등에 따라서 큰 차이를 보이므로 관리자는 축우들의 번식상태를 주의깊게 관찰하고 대처해야 한다.

우리나라 축우에서 번식장애의 발생율은 둔성발정 또는 발정발견의 실패로 인한 것이 가장 높고, 다음으로 난소기능정지, 영구황체 및 난소낭종으로서 대부분 난소질환에 의한 것으로 나타났다(손, 1993; 강 등, 1994a, b, c; 최 등, 1990). 이는 곧 난소질환의 진단 및 치료에 특별한 대책이 필요하다는 것을 의미한다. 난소질환 가운데 최근들어 특별히 문제가 되고 있는 난소낭종은 그 형태학적 및 조직학적 다양성으로 인해 종래의 임상적 직장검사법으로는 진단에 한계가 있으며, 따라서 이 분야에 새로운 진단법의 도입이 요구된다.

가축 번식영역에 있어서 황체기능을 추측하는 유력한 수단으로써 혈액 및

유즙중의 progesterone 농도의 측정은 수정적기의 판정(손, 1993; 강 등, 1990a; 1994a; Worsfold 등, 1987; Laitinen 등, 1985), 임신의 조기진단(손, 1993; 강 등, 1990b; 1994a), 번식장애(손, 1993; 강 등, 1994b; 강 등, 1995; Ribadu 등, 1994a: b) 그리고 난소질환에 대한 호르몬제 치료의 효과판정(손, 1993; 강 등, 1995; Ribadu 등, 1994a: b) 등에 응용되어 그 실용성이 검토되고 있다. 이와 관련하여 Karg 등(1980) 및 강 등(1995)은 progesterone 농도측정에 대한 실용성의 검토에서 소위 수정일에 실시하는 'One sample test'(Day 0)는 발정관찰의 정확성을, 그리고 'Two sample test'(Day 0 + Day 6)는 배란상태의 확인 또는 난소낭종과 같은 무발정의 원인을 확인할 수 있으며, 특히 번식에 문제가 있는 牛群의 수태율 향상에 매우 유용하게 응용할 수 있음을 보고한 바 있다. 한편 Nakao 등(1983)은 직장검사에 의하여 난포낭종으로 진단되었던 160두를 대상으로 우유중 progesterone 농도를 측정하여 직장검사의 정확성을 조사한 결과, 난포낭종에 대한 직장검사의 정확성은 65%였으며, 나머지 19%는 황체낭종, 16%는 낭종양 황체로서 난소질환에 대한 직장검사의 한계성과 progesterone 농도측정의 응용성을 강조한 바 있다. Pathiraja 등(1986)도 직장검사에 의한 기능황체의 감별진단 결과를 progesterone 농도측정 결과와 비교검토해 보았던 바, 직장검사의 정확성은 77%였다고 보고하였다. Dawson (1975)은 직장검사로 난소상태를 진단한 다음, 곧 바로 그 개체를 屠體하여 진단한 결과와 비교검토한 결과, 직장검사의 정확성은 66%였으며 전체 오진의 예중 난포가 존재함에도 난포를 촉진하지 못한 예가 44.4%, 황체를 촉진하지 못한 예는 14.7%라고 보고하고 있다. 그러나 이와같은 호르몬 분석법은 진단의 정확성은 높으나 고도의 기술, 高價의 장비, 일정한 시설 등이 필요하기 때문에, 학문적 연구용으로 대학실험실이나 연구소 수준의 실험실에서만 가능하여 일반 임상수의사나 축산인들이 응용하기에는 한계가 있다.

한편 1980년대 중반부터 수의임상에 응용되기 시작한 초음파진단기는 수

의산과학 분야에 있어서는 난소구조물의 정상 및 병적상태의 검사(Son 등, 1995; 손 등, 1995a, b; 손 등, 1996a; Edmonson 등, 1986; Perry 등, 1991), 난소질환의 치료후 치료효과판정(Ribadu 등, 1994a; 손, 1996e), 조기 임신진단(White 등, 1985; Hansen과 Delsaux, 1987; Kastelic 등, 1988; Pieterse 등, 1990; Badtram 등, 1991), 태아계측 및 성감별(Kahn, 1989; Curran 등, 1989; Curran과 Ginther, 1991; Pawshe 등, 1994; 강 등, 1996; 손 등, 1996b), 자궁의 병적상태 검사(Fissore 등, 1986; 손 등, 1996c), 분만후 자궁수복상태의 확인(Okano와 Tomizuka, 1987), 난소내 난포의 성장 및 퇴행과정의 monitoring(Quick 등, 1986; Pierson과 Ginther, 1987; Son 등, 1995), 그리고 수정란의 이식(Izaike 등, 1991; Huhtinen 등, 1992) 등에 응용되고 있다. 한편 Sprecher 등(1989)은 직장검사와 초음파영상진단의 검사결과를 비교검토하여 이들의 정확성은 각각 68.2%와 88.9%로 초음파영상진단이 직장검사보다 더 정확한 진단방법이라고 보고하였다. 그리고 Farin 등(1990)은 초음파진단기를 이용하여 난포낭종과 황체낭종을 감별진단한 결과, 그 정확성은 황체낭종 93.1%, 난포낭종 88.9%로 난소낭종의 진단에 있어서 초음파진단기가 유용하다고 보고하였고, Ribadu 등(1994a)은 난포낭종으로 진단된 젖소에 GnRH로 치료한 후 치료효과를 초음파영상진단에 의해 관찰한 결과, 치료후 7일째에 낭종벽의 황체화를 뚜렷이 확인할 수 있었고 초음파영상진단은 난소낭종의 치료후 치료효과를 판정하는데 유용하다고 보고하였다.

이와같이 초음파 진단기는 난소의 기능상태 및 번식상황을 점검(monitoring)하는데 유용하게 사용될 수 있음이 확인되었다. 이와 관련하여 최근 문제시 되고 있는 난소질환, 특히 난소낭종은 형태학적 및 조직학적 다양성 때문에 종래에 응용되어 왔던 임상적 직장검사법 만으로는 이의 판정에 한계가 있는바, 이 영역에 초음파검사법의 도입이 강하게 요청되는 것이다.

따라서 본 연구는 농가를 정기적으로 검진하면서 혈중 progesterone 농도

측정 및 초음파검사를 실시하여 1) 최근 문제시 되고 있는 번식장애가 무엇인가를 확인한 후 번식상황의 monitoring 및 대책확보에 대한 기초자료 확립 2) 각 질환별 정확한 진단 및 올바른 치료, 3) 치료후 치료효과의 점검과 수정 후 조기 임신진단으로 등으로 생산비를 절감하고 번식간격을 단축시킴으로써 축산농가의 생산성을 향상시키고자 하는데 목적이 있다.

재료 및 방법

대상동물

전남·북 지역에 있는 착유우 20두 이상 규모의 151개 목장에서 분만후 난소·자궁의 회복상태 및 질병의 조기 진단을 위해서 분만후 30일 이상된 소, 조기 임신진단을 위해서는 수정후 30일 이상된 소, 건유예정우 그리고 기타 축주가 요구하는 소 전체 15,854두를 대상으로 월 1~2회 정기 검진하였다.

혈장 progesterone 농도측정

직장검사 직전에 EDTA병에 채취한 혈액은 4℃에서 3,000g로 10분동안 원심하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 progesterone을 분석할 때까지 -20℃에 보관하였다. 혈장 progesterone 농도측정은 progesterone kit(Direct progesterone, ICN Biochemical, Inc., USA)를 이용하여 Gamma counter (CRYSTAL™ II, PACKARD Co. USA)로 측정하였다. 한편 혈장 progesterone 농도가 1.0 ng/ml 이상일 때를 난소에 기능성황체가 존재하는 것으로 판정하였다.

직장검사

직장검사는 Zemjanis(1970)의 방법에 준하여 난소 및 자궁을 검사하였다. 즉 난소의 검사는 기능성황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며 자궁의 검사는 자궁의 형태, 탄력, 수축력, 공동감, 비후감 및 내용물의 성상 등을 검사하여 이상유무를 판정하였다.

초음파검사

직장검사후 초음파진단장치(SA-88P, Medison Co, Korea, EUREKA

SA-600, Medison Co, Korea)에 부착된 5.0 MHz 또는 7.5 MHz 직장용 탐촉자로 난소 및 자궁을 관찰하였다. 초음파검사방법은 Edmondson 등(1986)의 기술에 준하여 직장으로부터 분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 다음 탐촉자를 삽입하였다. 난소의 검사는 탐촉자로 난소를 여러 방향에서 scanning하여 기능성황체, 난포 그리고 낭종의 존재유무를 판정하였으며, 자궁의 검사는 자궁내강에 내용물의 존재유무와 정상 및 자궁벽과 자궁내막의 비후정도를 판정하였다.

무발정우의 감별진단

혈장 progesterone 농도측정, 직장검사 그리고 초음파검사에 의한 난소의 정상 및 병적상태의 진단은 Karg 등(1980)와 Edmondson 등(1986)의 방법을 약간 변형하여 Table 6-1과 같이 실시하였다. 자궁의 정상 및 병적상태는 Fissore 등(1986)의 방법에 준하여 정상 자궁은 발정기와 무발정기로 구별하였고, 병적 상태의 자궁은 자궁내강에 소량의 anechoic한 액체내에 'snowy' echogenic particle이 존재하면 자궁내막염으로 진단하였으며 확장된 자궁내강에 다량의 anechoic한 액체내에 'snowy' echogenic particle이 전반적으로 산재되어 있을 때는 자궁축농증으로 진단하였다. 기타 다른 질병들로 Fissore 등(1986)의 기술에 준하여 진단하였다.

각 질환별 치료 및 수정

각 질환별 치료 및 수정은 다음과 같이 실시하였다.

a. 난소질환

· 발정발견의 실패 : $PGF_2\alpha$ ⇒ 발정발현시(3~4일후) 인공수정 ⇒ 30일후 조기임신진단

· 황체가 공존하는 난소낭종 : $PGF_2\alpha$ ⇒ 발정발현시(3~4일후) 인공수정

⇒ 30일 후 조기임신진단

· 난포낭종 : GnRH ⇒ 14일 후 $\text{PGF}_2\alpha$ ⇒ 발정발현시(3~4일 후) 인공수정

⇒ 30일 후 조기임신진단

· 황체낭종 : $\text{PGF}_2\alpha$ ⇒ 발정발현시(3~4일 후) 인공수정 ⇒ 30일 후 조기임신진단

· 난소기능정지 : GnRH 또는 PRID ⇒ 발정발현시 인공수정 ⇒ 30일 후 조기임신진단

*위의 질환중 자궁질환과 합병된 경우는 자궁치료도 동시에 실시

b. 자궁질환

· 자궁내막염 : $\text{PGF}_2\alpha$ 또는 항생제 병용 ⇒ 14일 후 재투여

· 자궁축농증 : $\text{PGF}_2\alpha$ + 항생제 요법

· 자궁점액증 : $\text{PGF}_2\alpha$

Table 6-1. 혈장 progesterone 농도, 직장검사 및 초음파검사에 의한 난소질환의 감별진단

Progesterone (ng/ml)		직장검사와 초음파 검사						진 단
Day 0*	Day 10	Day 0			Day 10			
		낭종	황체	난포	낭종	황체	난포	
<1	<1	+	-	-	+	-	-	난포낭종
		-	-	-	-	-	-	난소기능정지
<1	≥1	-	-	+	-	+	-	둔성발정 또는
		+	-	+	+	+	-	발정발견의 잘못
≥1	<1	-	+	-	-	-	+	둔성발정 또는
		+	+	-	+	-	+	발정발견의 잘못
≥1	≥1	-	+	-	-	+	-	영구황체
		+	+	-	+	+	-	
≥1	≥1	+	-	-	+	-	-	황체낭종

결과 및 고찰

검진대상 농가수 및 두수

1999년 9월말 현재까지 검진하였던 농가수 및 두수는 Table 6-22에 나타낸 바와 같이 충남 및 전남·북도 18개 지역 151개 농가의 15,854두를 검진하였다.

Table 6-2. 검진대상 농가수 및 두수(1999년 10월 현재)

지 역	농가수	대상두수
충남 부여	5	38
전북 고창	19	3,070
전북 남원	3	51
전북 김제	4	79
전북 부안	4	53
전북 정읍	3	48
전북 완주	3	59
전남 나주	23	3,958
전남 함평	15	2,069
전남 영암	12	2,131
전남 순천	14	937
전남 곡성	3	1,111
전남 영광	4	123
전남 무안	4	470
전남 화순	25	1,054
전남 해남	4	466
전남 고흥	3	61
전남 보성	3	38
계 (18지역)	151	15,854

정기검진 진단결과(번식상황)

1999년 9월말 현재까지 충남 및 전남·북 지역 151개의 목장을 방문하여 분만후 30일 이상된 소, 그리고 수정후 30일 이상된 소를 대상으로 직장검사, 초음파검사 및 혈장 progesterone 농도를 측정하여 진단된 검진결과는 Table 6-3과 같다.

검사우 15,854두중 난소질환이 5,882두(37.1%)로 가장 많았으며 자궁질환 3,711두(23.4%), 임신진단 및 임신기 사고가 3,921두(24.7%), 난소나 자궁의 유착이 33두(0.2%) 그리고 분만후 50일 이내로서 정상적인 생리적 무발정기와 같은 기타가 2,307두(14.5%)로 나타났다

Table 6-3. 정기검진 진단결과(번식상황)

질 병	두수	%
난소질환	5,882	37.1
자궁질환	3,711	23.4
임신 및 임신기 사고	3,921	24.7
생식기 유착	33	0.2
기 타*	2,307	14.5
전 체	15,854	100

*주로 분만후 50일 이내의 정상적인 생리적 무발정기 소

난소질환의 병류별 발생률

Table 6-4에서 보는 바와 같이 난소질환 5,882두중 발정발견의 실패 또는 둔성발정이 4,300두(73.1%), 난포낭종 552두(9.4%), 황체낭종 418두(7.1%), 난소기능정지 604두(10.3%) 그리고 난소의 과립막세포종 8두(0.1%)로 각각 나타났다.

이중 발정발견의 실패 또는 둔성발정이 73.1%로 대부분을 차지하였는데 이는 농가에서 발정관찰에 대한 집중력 부족이나 발정관찰 방법에 문제가 있다는 것을 의미한다.

Table 6-4. 난소질환의 병류별 발생률

질 병	두수	%
발정발견의 실패 또는 SH*	4,300	73.1
난포낭종	552	9.4
황체낭종	418	7.1
난소기능정지	604	10.3
난소의 과립막세포종	8	0.1
전 체	5,882	100

* 둔성발정

자궁질환의 병류별 발생률

Table 6-5에서 보는 바와 같이 자궁질환 3,711두중 자궁내막염이 3,300두 (88.9%), 자궁축농증 205두(5.5%), 요질 122두(3.3%), 자궁점액증 84두(2.2%)로 자궁내막염이 가장 높게 나타났다.

자궁내막염의 대부분은 임신진단시 불임우이거나 여러 차례 수정하여도 수태되지 않은 개체들 이었다. 자궁내막염은 주로 분만후 생식기 위생관리나 인공수정시 위생관리가 철저하지 않을 때 발생하는 것으로서 최근 자가수정 농가가 증가하는 실정에서 인공수정에 대한 교육이 절실하다고 생각된다.

특히 저수태우의 가장 큰 원인중 하나인 자궁내막염은 직장검사나 호르몬 검사 등으로 진단이 곤란하지만 초음파검사는 이를 쉽게 진단할 수 있다. 따라서 초음파검사는 자궁의 진단에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

Table 6-5. 자궁질환의 병류별 발생률

질 병	두수	%
자궁내막염	3,300	88.9
자궁축농증	205	5.5
요 질	122	3.3
자궁점액증	84	2.2
전 체	3,711	100

임신 및 임신기 사고의 병류별 발생률

Table 6-6에서 보는바와 같이 수정후 30일 이상된 소를 대상으로 임신진단을 실시한 결과 전체 검사두수 3,921두중 임신 3,845두(98.1%), 조기태아사 55두(1.4%), 태아침지 12두(0.3%), 태아미이라변성 9두(0.2%)로 나타났다.

만일 정기 검진을 실시하지 않았다면 태아침지 및 태아미이라 변성인 경우에는 발정이 발현되지 않아서 축주가 임신으로 생각하고 있다가 분만일이 지난 다음에야 검사하여 알기 때문에 농가의 손실은 막대하다. 또한 조기태아사도 태아가 완전히 흡수된 후 자궁이 수복될 때까지 발정이 발현되지 않기 때문에 공태기가 길어져 농가의 생산성을 저하시킨다. 바로 이런 질병의 조기 진단도 초음파검사 및 정기검진의 장점중 하나이다.

Table 6-6. 임신 및 임신기 사고의 병류별 발생률

분 류	두수	%
임 신	3,845	98.1
조기태아사	55	1.4
태아침지	12	0.3
태아미이라변성	9	0.2
전 체	3,921	100

번식장애의 치료상황(순수 번식장애만)

순수 번식장애에 대한 치료 두수를 나타낸 것으로 번식장애가 아닌 일반 진료는 여기에 포함시키지 않았다(Table 6-7).

치료두수 6,806두중 발정발견의 실패 2,520두(37.0%), 난포낭종 469두(6.9%), 황체낭종 360두(5.3%) 및 난소기능정지 154두(2.3%)로 난소질환이 3,505두로 51.1%를 차지했고 나머지는 자궁질환과 기타 질환이었는데 자궁질환중에서는 자궁내막염이 2,180두(32.3%)로 가장 많았다.

또한 각 질병별로는 발정발견의 실패가 2,520두(37.0%) 그리고 자궁내막염이 2,180두(32.3%)로서 농가의 발정관찰에 대한 기술, 집중력 및 시간의 투자가 필요하다고 생각되며 또한 자궁내막염의 주된 원인중의 하나가 비 위생적인 생식기의 관리, 특히 수정시 철저한 소독의 잘못이 원인임을 고려해 볼 때 최근 자가수정 농가의 증가에 따른 농가의 생식기 위생에 대한 교육이 철저히 이루어져야 한다고 생각된다.

정기검진의 번식성적

실험개시시 번식기록이 있었던 농가만을 대상으로 치료효과를 번식상황으로 나타낸 결과는 Table 6-8과 같다.

임신우의 비율은 실험개시일에는 49.3% 이었으나 현재에는 65.2%로 증가하였고 공태우는 17.7%에서 5.8%로 감소하여 임신우의 비율은 증가하고 공태우의 비율을 감소하여 좋은 치료 성적을 나타내었다.

따라서 정기적인 검진은 조기 임신진단 및 문제우의 조기 발견과 적절한 치료로서 번식효율을 증가시켜 농가의 생산성을 향상시켰다.

Table 6-7. 번식장애의 치료상황

질 병	두수	%
발정발견의 실패 또는 SH*	2,520	37.0
난포낭종	469	6.9
황체낭종	360	5.3
난소기능정지	154	2.3
난소과립막세포종	2	0.02
자궁내막염	2,180	32.3
자궁축농증	146	2.1
자궁점액증	48	0.7
태아미이라변성	4	0.05
조기태아사	18	0.3
생식기 유착	11	0.2
기타	894	13.1
전 체	6,806	100

* 둔성발정

Table 6-8. 정기검진의 번식성적

	임신우	수정우*	분만우**	공태우	기 타	총검진우
실험개시일	1,268 (49.3%)	427 (16.6%)	326 (12.7%)	455 (17.7%)	97 (3.8%)	2,573
현 재 (99. 7. 31)	1,738 (65.2%)	331 (12.4%)	291 (10.9%)	154 (5.8%)	152 (5.7%)	2,666

* 수정후 30일 이내로서 아직 임신진단이 안된 소

** 분만후 30일 이내의 소

검진효과 우수 및 저조농가 실패

Table 6-9. 우수농가

	임신우	수정우 [*]	분만우 ^{**}	공태우	총검진우
실험개시일 (98. 4. 26)	14 (38.9%)	10 (27.8%)	8 (22.2%)	4 (11.1%)	36
현 재 (99. 7. 31)	34 (80.9%)	6 (14.3%)	1 (2.4%)	1 (2.4%)	42

농가상황(이유) : 부업농가, 자가수정, 분만우나 인공수정시 위생관리 철저, 발정관찰과 같은 번식관리 철저, 정기검진에 대해 적극적

Table 6-10. 저조농가

	임신우	수정우 [*]	분만우 ^{**}	공태우	총검진우
실험개시일 (98. 4. 27)	22 (61.1%)	7 (19.4%)	5 (13.9%)	2 (5.6%)	36
현 재 (99. 7. 31)	24 (61.5%)	6 (15.4%)	6 (15.4%)	3 (8.0%)	39

농가상황(이유) : 부업농가, 자가수정, 비위생적인 관리, 주로 일반 농사에 중심을 두고 있어서 발정관찰에 문제 있음, 정기검진에 소극적

각 질환별 초음파검사 소견

번식장애의 각 질환별 초음파검사 소견은 Fig 6-1에 나타내었고 요약하면 다음과 같다.

둔성발정 또는 발정발견의 실패 : 난소의 경계가 명확하면서 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 존재하거나 또는 anechoic한 난포가 존재하면서 자궁의 소견도 난소의 구조물에 따라 특징적인 상태를 나타낸다.

영구황체 : 무발정우로 품고된 것중 난소내에 난소실질과 경계가 명확한 황체가 계속 동일한 위치에서 존재한다.

난포낭종 : 직경 25 mm 이상의 단포성 또는 다포성 낭종이 존재하면서 낭종의 내강은 확실적으로 anechoic하고 낭종벽의 두께는 3 mm 미만 그리고 낭종 아래에는 acoustic enhancement가 나타난다.

황체낭종 : 황체낭종의 크기는 난포낭종과 비슷하지만 주로 단포성이면서 낭종벽의 두께가 3 mm 이상이고 내강에는 종종 cloudy를 형성한다.

난소의 과립막세포종 : 난소의 직경이 50 mm 이상이면서 heterogeneous echogenicity를 나타낸다.

난관수종 : 난관내에 anechoic한 낭종이 존재한다. 난소낭종과 감별진단이 요구되는데 요점은 낭종의 존재부위로 확인한다.

자궁내막염 : 자궁내막이 비후되어 있으며 자궁내에 anechoic 또는 echogenic 한 눈송이 모양의 농성물질이 소량 존재한다.

자궁축농증 : 자궁벽이 다양하게 비후되어 있고 자궁내에는 전반적으로 echogenic한 농성물질이 다량 존재하며 이로 인하여 자궁내강이 확장되어 있다. 자궁내용물의 echogenicity는 농성물질의 점조도에 따라서 다양하게 나타난다.

자궁점액증 : 자궁축농증과 비슷한 소견이지만 내용물의 echogenicity가 낮기 때문에 anechoic하게 나타난다.

요질 : Urine으로 가득찬 vagina가 anechoic하게 나타나며 urine안에는 hyperechic한 농성 삼출물들이 눈송이처럼 관찰된다.

방광염 : Urine으로 가득찬 방광이 anechoic하게 보이며 방광점막은 부분적인 비후와 불규칙한 내막을 나타낸다. 또한 혈액응고편, 탈락세포 및 농성물질들이 hyperechoic하게 보인다.

태아침지 : 비정상적인 태아구조물이 존재하면서 태아연부 조직의 부패로 태수가 정상적인 상태가 아니다. 비 정형적인 골격구조를 나타낸다.

태아미이라 변성 : 태아가 사망한 후 연부조직 및 태수는 흡수되어 태아가 미이라처럼 변한 것으로 비정상적인 태아구조물이 자궁내막에 덮여 있다. 태수는 관찰할 수 없으며 미이라 구조물 아래에서는 acoustic shadow가 관찰된다.



Follicular cyst (Single)



Follicular cysts (Multifol)

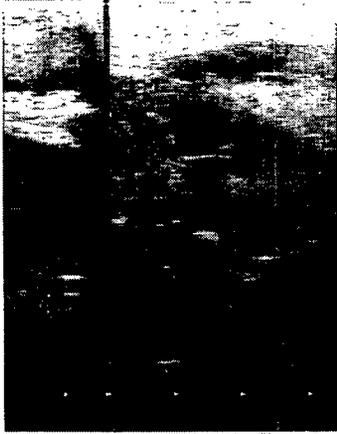


Luteal cyst

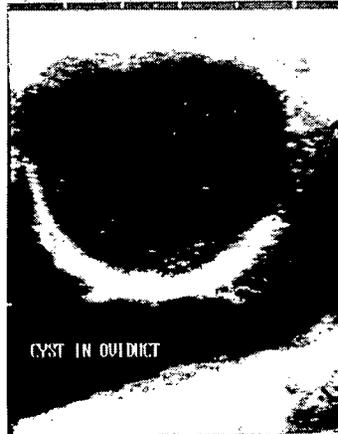


Luteal cyst (Cloudy)

Fig. 6-1. 생식기질환의 초음파상



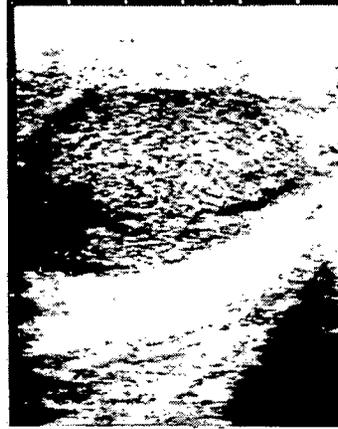
Granulosa cell tumor in ovary



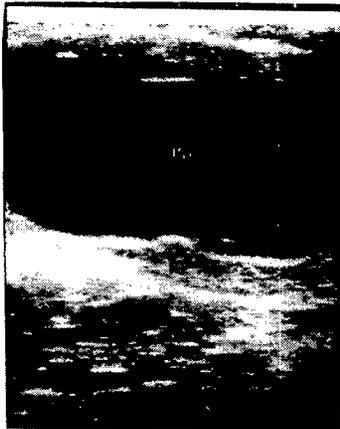
Hydrosalpinx



Endometritis



Pyometra



Urovagina



Cystitis



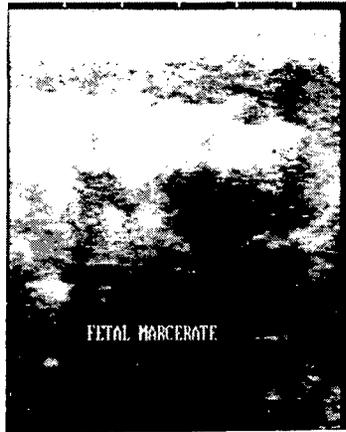
Abscess in myometrium



Mucometra



Fetal death



Fetal maceration



Fetal mummification



AI straw in uterus

적 요

1. 분만후 조기 검진 ⇒ 난소 및 자궁의 이상 유무 조기 발견 및 조기 치료 ⇒ 공태기 단축 ⇒ 번식효율증진 ⇒ 농가소득증대
2. 질병의 정확한 진단
 - 정확한 치료제 선택 및 오용 방지 ⇒ 치료비 절감 및 치료효과 상승 ⇒ 치료기간 단축
 - 발정일(수정일) 예견 ⇒ 정확한 수정 ⇒ 수태율 향상
 - 도태우 조기 선발 ⇒ 합리적인 사양관리 ⇒ 농가 생산성 향상
3. 정확한 치료법 확립 ⇒ 치료비 절감 및 치료기간 단축 ⇒ 분만간격 단축 ⇒ 번식효율증진
4. 조기 임신진단 : 임신 및 비임신우의 조기 판정
 - 공태기 단축 ⇒ 분만간격 단축 ⇒ 번식효율증진 ⇒ 농가소득증대
 - 비임신우 : 다음 발정일 예견 또는 발정유기 ⇒ 정확한 발정발견
⇒ 수태율 향상
 - 牛群분리에 따른 번식 및 사양관리의 효율화 ⇒ 합리적인 사양관리
5. 쌍태임신의 조기 판정 ⇒ 적절한 사양관리 분만 대책 확보

참고문헌

- Badtram GA, Gaines JD, Thomas CB, Bosu WTK. Factor influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. *Theriogenology* 1991; 35: 1153-1167.
- Curran S, Ginther OJ. Ultrasonic determination of fetal gender in horse and cattle under farm conditions. *Theriogenology* 1991; 36: 809-814.
- Curran S, Kastelic JP, Ginther OJ. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assesment of the relative location of the genital tubercle. *Anim Reprod Sci* 1989; 19: 217-227.
- Dawson FLM. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cows. *Vet Rec* 1975; 96: 218-220.
- Edmondson AJ, Fissore RA, Passhen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Normal and pathological ovarian structure. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 157-165.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology* 1990; 34: 633-641.
- Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL, Bondurant RH. The use of ultrasonography for the bovine reproductive tract. II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim Reprod Sci* 1986; 12: 167-177.
- Hansen C, Delsaux B. Use of transrectal B-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis. *Vet Rec* 1987; 121: 200-202.
- Huhtinen M, Rainio V, Aalto J, Bredbacka P, Mäki-Tanila A. Increased

- ovarian responses in the absence of a dominant follicle in superovulated cows. *Theriogenology* 1992; 37: 457-463.
- Izaike Y, Suzuki O, Shimada K, Takenouchi N, Taakhashi M. Observation by ultrasonography of embryonic loss following the transfer of two or three embryos in beef cows. *Theriogenology* 1991; 36: 939-947.
- Karg H, Claus R, Günzler O. Milk progesterone assay for assessing cyclicity and ovarian dysfunction in cattle. *Proc 9th Int Cong Anim Reprod & AI* 1980; 2: 119-124.
- Kastelic JP, Curran S, Pierson, Ginther OJ. Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus. *Theriogenology* 1988; 29: 39-54.
- Kahn W. Sonographic fetometry in the bovine. *Theriogenology* 1989; 31: 1105-1121.
- Laitinen J, Remes E, Tenhunen M, Hanninen O, Alanko M. Milk progesterone in Finnish dairy cows: A field study on the control of artificial insemination and early pregnancy. *Br Vet J* 1985; 141: 297-307.
- Nakao T, Sugihashi A, Saga N. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for differential diagnosis of follicular cyst, luteal cyst, and cystic corpus luteum in cows. *Am J Vet Res* 1983; 44: 888-890.
- Okano A, Tomizuka T. Ultrasonic observation of postpartum uterine involution in the cow. *Theriogenology* 1987; 27: 369-376.
- Pathiraja N, Oyedipe EO, Vohjr AA, Dawuda PM. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of corpora lutea in Zebu cows. *Br Vet J* 1986; 142: 467-471.
- Pawshe CH, Appa Rao KBC, Totey SM. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo.

- Theriogenology 1994; 41: 697-709.
- Perry RC, Corah LR, Kiracofe GH, Stevenson JS, Beal WE. Endocrine changes and ultrasonography of ovaries in suckled beef cows during resumption of postpartum estrus cycles. J Anim Sci 1991; 69: 2548-2555.
- Pierson RA, Ginther OJ. Reliability of diagnostic ultrasonography for identification and measurement of follicles and detecting the corpus luteum in heifers. Theriogenology 1987; 28: 929-936.
- Pieterse MC, Szenci O, Willemse AH, Bajcsy CSA, Dieleman SJ, Taverne MAM. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. Theriogenology 1990; 33: 697-707.
- Quick SM, Hickey GJ, Fortune JE. Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrus cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF₂ α -induced luteolysis. J Reprod Fert 1986; 77: 211-219.
- Radostits OM, Blood DC, Herd health. WB Saunders Co. 1985; 66-89.
- Reichle MC, Haibel GK. Ultrasonic biparietal diameter of second trimester pygmy goat fetus. Theriogenology 1991; 35: 689-694.
- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. Br Vet J 1994a; 150: 489-497.
- Ribadu AY, Ward WR, Dobson H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. Vet Rec 1994b; 135: 452-457.
- Son CH, Schwarzenberger F, Arbeiter K. Relationship between ultrasonic

corpus luteum area and milk progesterone concentration during the estrous cycle in cows. *Reprod Dom Anim* 1995; 30: 97~100.

Sprecher DJ, Nebel RJ, Whitman SS. The predictive value, sensitivity and specificity of palpation per rectum and transrectal ultrasonography for the determination of corpora lutea status. *Theriogenology* 1989; 31: 1165-1172.

White IR, Russell AJF, Wright IA, Whyte TK. Real-time ultrasonic scanning in the diagnosis of pregnancy and the estimation of gestational age in cattle. *Vet Rec* 1985; 117:5-8.

Worsfold AI, Booth JM, Wells PW. The evaluation of a new rapid milk progesterone test and an aid to improving dairy herd fertility. *Br Vet J* 1987; 143: 83-87.

Zemjanis R. Incidence of anestrus in dairy cattle. *J Am Vet Med Assoc* 1961; 139: 1203-1206.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 강현구. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. IV. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능 회복상태의 검토. *대한수의학회지* 1994d; 34: 881-890.

강병규, 최한선, 손창호, 오기석, 강현구, 김삼주, 김혁진, 김남기. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. V. 혈중 progesterone 농도측정에 의한 젖소 무발정의 감별진단 및 PGF₂α 또는 GnRH 치료효과의 판정. *대한수의학회지* 1995; 35: 603~613.

강병규, 최한선, 이정길, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. -Progesterone 농도측정에 의한 조기 임신진단-. *대한수의학회지*. 1990b; 30: 249-253.

강병규, 최한선, 이정길, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. -발정주기 및 임신초기의 progesterone 농도변화-. *대한수의학회지*. 1990a; 30: 243-247.

강병규, 최한선, 정영기. 한우 및 유우의 난소낭종에 관한 해부조직학적 소견 및 난소호르몬 분석. 대한수의학회지 1987; 27: 141-151.

강병규, 최한선, 최상공. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. IV. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능 회복상태의 검토. 대한수의학회지 1994c; 34: 881~890.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호, 전홍석. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. II. 혈액 및 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 난소낭종의 감별진단. 대한수의학회지 1994b; 34: 181-188.

강병규, 최한선, 최상공, 손창호. Progesterone 농도측정에 의한 유우의 번식효율증진에 관한 연구. I. 유즙중 progesterone 농도측정에 의한 발정확인 및 조기 임신진단. 대한수의학회지 1994a; 34: 173-180.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 김남기. 젖소에서 prostaglandin $F_2\alpha$ 또는 fenprostalene 투여후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. 한국임상수의학회지. 1995a; 12: 174~185.

손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 신창록. 초음파 진단장치를 이용한 축우의 번식효율증진에 관한 연구. I. 무발정 젖소에서 기능성황체를 평가하기 위한 직장검사와 초음파검사의 진단정확성. 대한수의학회지. 1996a; 36: 941-948.

손창호, 강병규, 최한선. 젖소에서 발정주기중 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 progesterone 농도와의 관계. 대한수의학회지. 1995b; 35: 833~841.

손창호, 신창록, 강병규, 최한선. 진도개에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상. II. 태아 및 태아외구조물의 측정에 의한 임신일령의 추정. 대한수의학회지. 1996b; 36: 247~254.

손창호, 신창록, 오기석, 박인철, 강병규. 개에서 초음파 진단장치를 이용한 생식기 및 하부비뇨기질환의 진단. 한국임상수의학회지. 1996c; 13: 9~

19.

손창호. 대동물 번식산과질환에서 초음파 진단기의 활용. 첨단진단장비를 이용한 가축의 생산성 향상방안 세미나. 건국대 수의학과. 1996d. 8. 28; 17-40.

손창호. 초음파 진단의 기본 원리 및 소 생식기관의 검사. 한국수정란이식학회지. 1996e; 11: 167-178.

손창호. 한우의 번식과정중 혈장 progesterone 농도측정과 번식효율증진에의 이용에 관한 연구. 전남대학교 대학원 박사학위논문. 1993.

최한선, 강병규, 손창호. 한우의 번식효율 증진에 관한 연구. -혈중 progesterone 농도측정에 의한 분만후 난소기능 회복상태의 검토-. 대한수의학회지 1990; 30: 515-523.