

초음파 진단의 기본 원리 및 소 생식기관의 검사

손 창 호

전남대학교 수의과대학

Basic Principles for Ultrasonography and Ultrasonographic Examination of Reproductive Organs in Cattle

C. H. Son

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University

초음파 진단의 기본 원리와 개요

1. 초음파란?

사람의 청각으로 들을 수 없는 약 20,000Hz 이상의 음파를 말하는 것으로서, 인간이 들을 수 있는 음파의 영역은 20~20,000 Hz 정도이다. (Nyland와 Mattoon, 1995; Pierson 등, 1988)

2. 초음파의 발생

그림 1에서 보는 바와 같이 탐촉자(probe, transducer 또는 scanner)내에는 압전 효과(piezo-electric properties)를 갖는 크리스탈이 배열되어 있는데 이 크리스탈에 전압을 가하면 기계적인 변형을 일으켜 특징적인 고주파의 음파가 발생된다. 이를 초음파라 부르고 이러한 현상을 역압전 효과 (inverse piezo-electric effect)라 한다(Nyland와 Mattoon, 1995; Pierson 등, 1988; Ginther 1986).

이렇게 형성된 고주파의 음파는 조직 속으로 들어가는데, 조직의 종류에 따라서 음파 통과에 대한 저항도 다르게 된다. 음파의 통과 방해는 조직의 밀도가 다른 경계면에서 가장 심한데 단일 경계면이 음파와 수직일 때에는 음파는 반사되어 탐촉자로 되돌아온다(그림 2). 그리고 경계면이 음파와 각도를 이루면 음파는 굴절 및 산란하게 된다(Nyland와 Mattoon, 1995; Pierson 등, 1988; Ginther, 1986).

3. 초음파의 응용

1) 초음파 파(마)쇄기

2) 초음파 진단기

3) 정보 통신 및 계측 : 해저 깊이의 측정 등

4. 초음파를 생체 조직의 진단이나 계측에 이용할 수 있는 이유(초음파의 특징)?

- 1) 생체조직(연부조직)이나 물속을 비교적 잘 통과할 수 있다.
- 2) 파장이 짧기 때문에 직진한다.
- 3) 생체조직의 밀도가 서로 다른 경계면에서는 일부가 반사한다.
- 4) 생체에 無害하며 느낌을 주지 않는다.
- 5) 수렴, 발산 및 굴절 등의 특징이 있다.

5. 초음파 검사의 장점

- 1) 비침습성으로 생체 조직에 손상을 주지 않는다.
- 2) 내시경이나 X-ray와는 달리 짧은 시간에 반복적인 검사가 가능하며 重症의 患畜에서도 검사할 수 있다.
- 3) X-ray 검사에 의해 판정이 어려운 조직, 즉 연부조직 및 실질장기의 형태 및 조직학적 평가가 가능하다.
- 4) 검사를 여러 방향에서 할 수 있다. 예를 들면 개의 임신진단시 기립 위치에서는 좌·우견부, 상복부 및 하복부에서 검사가 가능하며 양와위에서도 모든 복벽을 자유자재로 선택하여 검사할 수 있다.
- 5) 심장박동(판막 포함), 혈관벽, 태아 심장 및 태아 운동성과 같이 움직이고 있는 상태를 관찰할 수 있다.

- 6) 검사를 하면서 영상을 통해 직접 눈으로 보기 때문에 의심스러운 부위를 더욱 자세하게 그리고 반복적으로 검사할 수 있으며, 검사 결과를 곧바로 얻을 수 있다.
- 7) 진단 장비의 이동이 가능하다(cf : X-ray).
- 8) 진단의 범위(영역)가 넓다.
- 9) 설치 및 조작이 간편하고 시설비가 저렴하다 (cf : X-ray, 내시경).

6. 초음파 검사의 단점

- 1) 환측을 절식, 剪毛 또는 진정이 필요할 때가 있다.
- 2) 가스는 통과하지 못하기 때문에 가스밀 구조물의 검사에는 제한이 있다(특히, 장내 가스). 이런 경우에는 동물을 운동시키면(움직이면) 가스가 이동될 수도 있다.
- 3) 검사 부위가 한정된다. 즉 X-ray는 복부 전체를 검사할 수 있지만 초음파는 한 시야에 20cm 이상의 범위는 검사할 수 없다. 하지만 탐촉자를 이동하면 모든 부위의 검사가 가능하다.

7. 초음파 검사를 위한 선행 조건

- 1) 손과 눈의 협동작용으로서 검사하고자 하는 부위의 해부학적인 구조에 대해 잘 알고 있어야 한다.
- 2) 검사하고자 하는 목적 장기가 찾아졌으면 그 구조물에 대해 생리학적 특성에 따른 형태적인 변화를 잘 알고 있어야 한다.
- 3) 초음파 진단의 기본 원리(특히, 허상)와 검사 결과를 잘 조화시킬 수 있는 능력이 있어야 한다.
- 4) 초음파 검사는 주로 형태학적 특성에 의한 것이기 때문에 생리학적 또는 기능적인 검사 결과(특히 혈액화학치)와 종합·분석할 수 있어야 한다.

8. 진단에 이용할 수 있는 초음파의 종류

- 1) 저주파는 조직 통과를 잘 하기 때문에 넓고 깊은 부위를 검사하는데 용이하고 고주파는 조직 통과가 잘 안되기 때문에 좁으면서 천층을

자세히 검사하고자 할 때 사용된다. 즉 자궁의 전반적인 검사나 임신진단에는 저주파 탐촉자가 좋고, 난소와 같은 작은 구조물을 자세히 검사하고자 할 때에는 고주파 탐촉자가 좋다. 대동물 생식기의 검사에는 일반적으로 5.0 MHz 탐촉자가 권장된다.

- 2) 종류 : 3.0, 3.5, 5.0, 6.5, 7.5, 9.0, 10.0 MHz (1 MHz=1,000,000 Hz / 초)

9. 초음파의 성질

직진, 반사, 굴절, 산란

10. 초음파 진단기의 구성

- 1) 본체(main body)
- 2) 탐촉자(probe, transducer, scanner)
- 3) 영상기록장치(printer)

11. 초음파의 화상 출력방식(Nyland와 Mattoon, 1995).

1) 초음파 pulse법

각 mode별 화상의 출력방식은 그림 3과 같다.

(1) A-mode(amplitude mode)

에코의 진폭을 화면에 횡으로 표시하며 뇌의 검사에 이용하지만 현재는 사용되지 않고 있다.

(2) B-mode(brightness mode)

에코의 진폭을 화면에 밝기의 강약으로 나타내는 방식으로 현재 가장 많이 사용되고 있다.

(3) M-mode(motion mode)

피사체가 움직이는 거리를 화면에 시간적으로 표시하며 주로 심장 검사에 이용된다.

* 현재 시판되고 있는 대부분의 초음파 진단기들은 B-mode와 M-mode를 동시에 사용할 수 있게 되어 있다.

2) 초음파 doppler법

- (1) 연속 doppler법
- (2) Pulse doppler법

12. 화상의 조절(음장 조절)

똑같은 종류의 구조물은 몸의 어느 위치에 존재

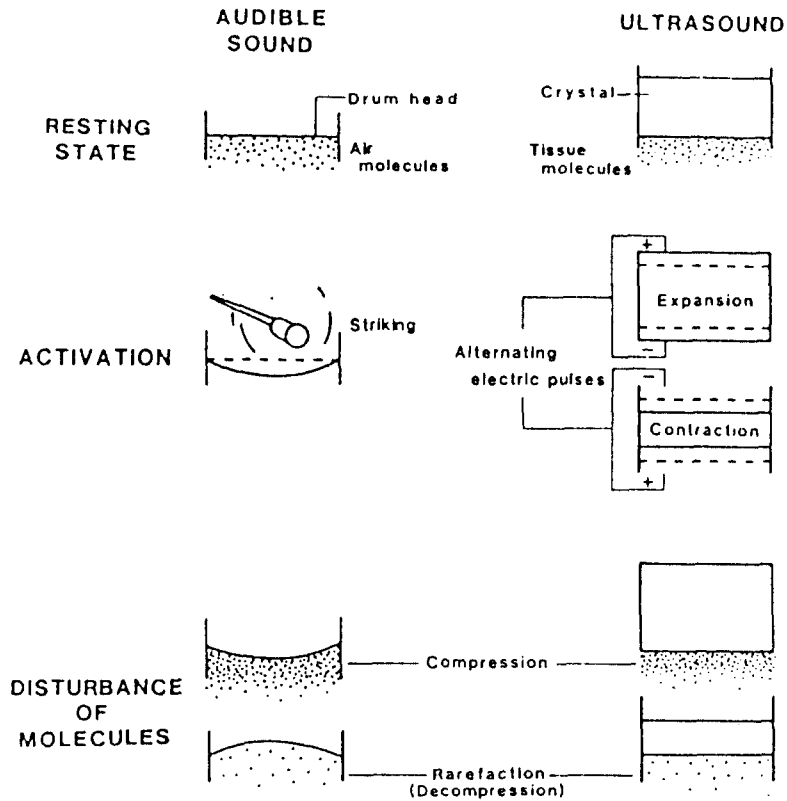


그림 1. 음파와 초음파의 발생원리(from Ginther, 1986).

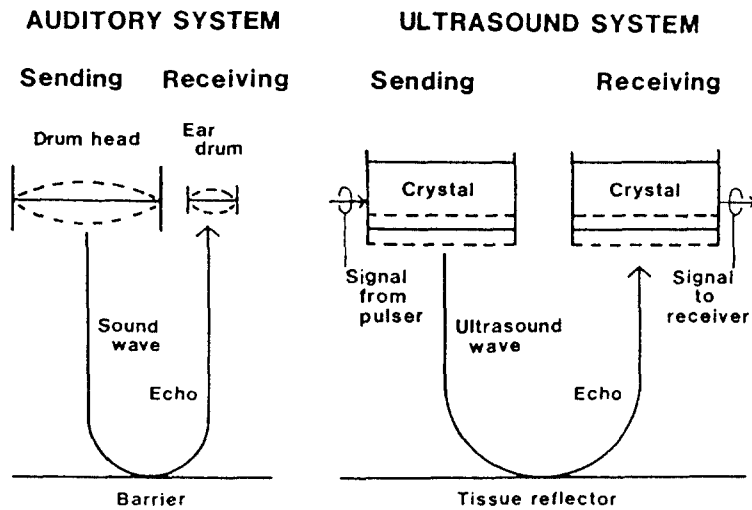


그림 2. 음파와 초음파의 발사, 반사 및 수신(from Ginther, 1986).

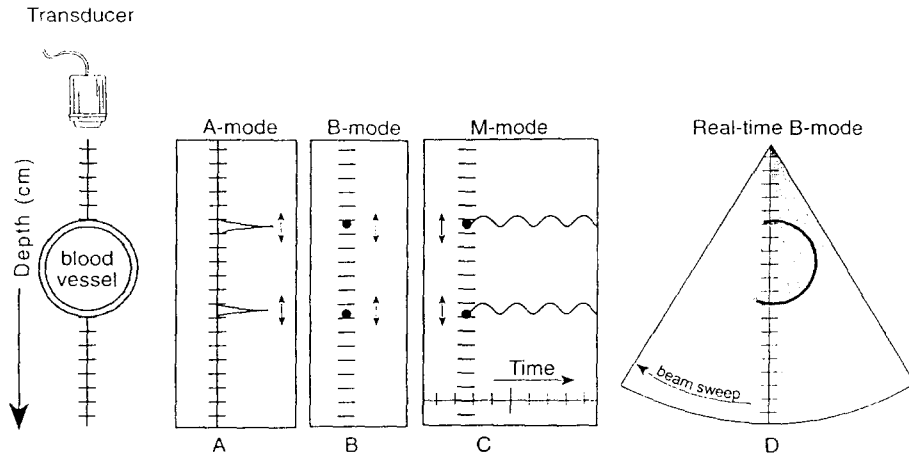


그림 3. 초음파의 여러 가지 화상 출력방식(from Nyland와 Mattoon, 1995).

하든지간에 이론상으로는 똑같은 크기의 에코를 나타내야 한다. 그러나 초음파는 조직을 통과할 때에 감쇄되기 때문에 어떤 구조물이 탐촉자 가까이 존재할 때보다 탐촉자로부터 멀리 떨어져 있을 때 더 약한 에코를 나타낸다. 따라서 이렇게 감소된 신호를 보충해 주기 위하여 반사되는 에코를 증폭시켜 주는데 이를 음장 조절(gain control)이라고 한다. 검사자가 적합한 화상을 얻기 위하여 임의적으로 조절할 수가 있으며 조절레버는 일반적으로 monitor의 옆이나 아래에 위치해 있다(Nyland와 Mattoon, 1995; Pierson 등, 1988).

(1) 전체 음장(overall gain)

전체적인 음장을 조절한다.

(2) 근거리 음장(near gain)

가까운 거리의 음장을 조절한다.

(3) 원거리 음장(far gain)

멀리 있는 거리의 음장을 조절한다.

13. 탐촉자의 종류(Nyland와 Mattoon, 1995)

1) Crystal의 배열 상태

(1) 선형 탐촉자(Linear type)

음파를 발생하는 약 60~256개의 crystal이 한 줄로 배열되어 있어서 화상을 직사각형으로 나타내며 넓은 부위 및 탐촉자 가까운 부위의 검사에 좋다.

(2) 콘벡스 탐촉자(Convex type)

선형 탐촉자의 변형으로서 화상을 부채꼴 모양으로 나타냄

(3) 섹터 탐촉자(Sector type)

화상은 부채꼴 모양이지만 convex type에 비해 부채의 손잡이 쪽이 더 좁다. 즉 crystal이 한 곳에만 있어서 음파를 발생하는 부위가 좁은 반면 탐촉자 밑에는 부채꼴 모양으로 넓게 볼 수가 있어서 흉강내에 들어 있는 심장의 검사에 좋으나 高價이다.

2) 용 도

- (1) 체표용
- (2) 직장용
- (3) 질용
- (4) 요도용 등

14. 虛像(Artifacts; Pierson 등, 1988; Nyland와 Mattoon, 1995; Cartee 등, 1995; 강 등, 1996; 손 등, 1996)

1) 音響陰影(Acoustic shadowing)

밀도가 높은 물질, 즉 뼈나 돌은 초음파가 통과되지 않기 때문에 이들 구조물의 아랫부위는 전혀 보이지 않는 것으로서 화상에는 검게 나타난다. 또한 가스 밑에서도 이와 동일한 현상을 볼 수 있다. 신장, 방광 및 담낭내 결석의 진단과 태아 화골화의 여부를 파악하는데 응용된다.

2) 音響增強(Acoustic enhancement)

초음파는 물 속을 잘 통과하기 때문에 그 아래 구조는 인접한 조직보다는 더 밝게 나타난다. 낭종성 구조의 진단에 응용된다.

3) 多重反射(Reverberation)

탐촉자로부터 발사된 초음파가 강하게 반사되어 탐촉자로 되돌아오면 이것이 다시 반사되어 체조직으로 되돌아가는 일련의 반사가 계속됨으로서 나타나는 현상이다. 주로 탐촉자가 검사할 체조직에 완전히 밀착되지 않고 그 사이에 공기가 게재될 때 나타나는데 이러한 현상은 일정한 거리로, 반사면에 평행하면서, 원위부로 갈수록 허상의 폭이 좁아지는 특징이 있다.

4) 鏡像(Mirror artifact)

고도의 반사교면이 있을 때 다중반사가 이 계면과 다른 체조직 사이에서 나타난다. 주로 간 밑에 있는 횡격막은 강한 반사면으로서 간을 검사할 때 횡격막 아래 부위에서도 간이 반사되어 보인다. 이것은 횡격막을 사이에 두고서 서로 대칭되어 보이기 때문에 허상이라는 것을 쉽게 확인할 수 있다.

5) 球鏡反射(Specular reflection)

액체가 가득한 원형의 관강내에서 아래쪽에 밀도가 높은 물질이 있으면 이곳에서 반사된 음파가 위쪽 관강내에 부딪쳐 다시 반사되어 연속적인 반사가 일어나 관강 위·아래에 동일한 물질이 있는 것처럼 보인다. 주로 말에서 임신초기에 胎兒胚가 자궁각 안의 자궁내막 위·아래쪽에 부착되어 있는 것처럼 보인다.

6) 가장자리 음영(Edge shadowing)

액체로 가득 찬 타원형 또는 구형의 물질이 있을 때 초음파의 주사방향과 평행된 완만한 경계면의 밑은 수직인 면의 밑보다 초음파의 통과량은 적다. 따라서 이곳 밑이 초음파의 주사 방향과 수직인 면의 밑면보다 더 어둡게 나타난다. 주로 방광, 난소 내 난포, 낭종성 구조물 등에서 볼 수 있다.

7) 기타 側葉虛像(Side lobe artifact), 肥厚面虛像(Slice thickness artifact) 등이 있다.

15. 초음파 검사에 쓰이는 용어(echo의 정도에 대한 것: Nyland와 Mattoon, 1995; Pierson 등, 1988)

1) Echo(에코)

주사되었던 초음파가 피검체에 도달한 후 되돌아오는(반사되는) 초음파. 즉 밀도가 높은 물질은 반사되는 초음파가 많아서 화면에는 하얗게 나타나고, 반사량이 적으면 상대적으로 검게 나타난다.

2) Anechoic=echofree(무반사=에코가 없는)

밀도가 낮은 물질, 즉 물과 같은 물질은 초음파가 잘 통과되어 화상에는 검게 보이며 그 밑에는 음향증강이 나타난다. 방광내 오줌, 낭종, 태수, 난포 등이 anechoic하게 관찰된다.

3) Hyperechoic=echogenic(고반사=에코가 강한)

밀도가 높은 물질, 즉 뼈나 결석과 같은 물질은 초음파가 통과되지 못하고 반사되어 화상에는 하얗게 보이며 그 밑에는 음향음영이 나타난다. 뼈나 결석 등이 hyperechoic하게 관찰된다.

4) Hypoechoic=echopoor(저반사=에코가 약한)

Anechoic과 hyperechoic의 중간 정도지만 anechoic에 가깝다.

5) 기타 isoechoic(동등한 에코)

이와 같은 용어들은 절대적인 기준치가 있는 것이 아니고 서로 상대적인 상태를 표현할 때 사용된다. 예를 들면 뼈는 연부조직에 비하여 hyperechoic 또는 echogenic하고 연부조직은 물로 가득 찬 낭종(anechoic)보다는 echogenic하다고 표현할 수 있다. 또한 자궁축농증인 경우 농성 삼출물이 저류되어 있을 때 이 농성삼출물은 액상물질보다도 echogenic하다고 표현할 수 있다.

예) Homogenous, Heterogenous, Mixed.

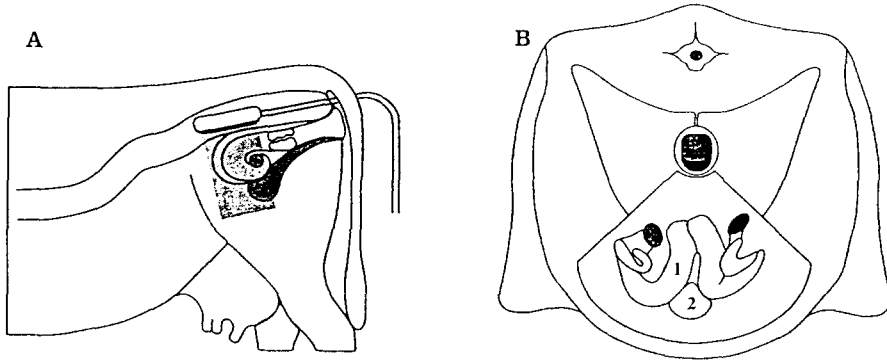


그림 4. 소의 생식기관에 대한 초음파 검사
A: 횡단면, B: 종단면, 1: 자궁각, 2: 방광

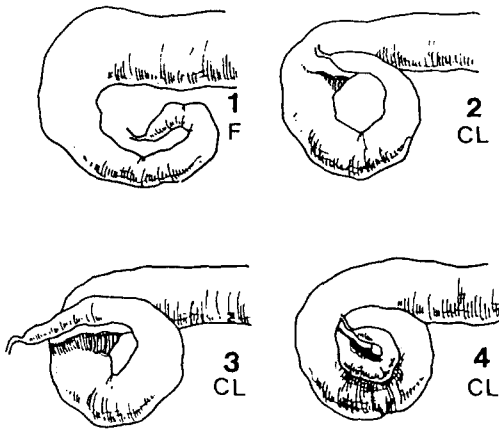


그림 5. 발정주기 중 자궁의 형태

1 : 발정기, 2~4 : 발정후기, 1번부터 4번까지의 형태는 배란 후 시간이 경과할수록 번호가 증가하며 발정후기의 중반부에 4번의 형태에 도달하고 그리고 다시 다음 발정기를 향하여 1번의 형태로 바뀐다(from Pierson과 Ginther, 1988). F: 난포기, CL: 황체기.

소의 번식산과학 분야에 있어서 초음파검사

1. 보정 및 준비

인공수정이나 직장검사를 실시할 때처럼 보정하고 직장내의 분변을 제거한 다음 생식기의 위치 및 일반적인 상태를 직장검사를 통해 확인한 후 그림 4에서와 같이 직장용 탐촉자를 직장내로 삽입하여 검사하면 된다(Son 등, 1995 a, b; Kähn 1991; 손 등; 1995).

2. 비임신자궁의 검사

비임신자궁은 크게 발정기와 황체기의 자궁으로

구분할 수 있는데 발정주기별 자궁의 형태는 그림 5와 같다.

1) 발정기

자궁내강안에 발정점액이 존재하기 때문에 자궁내강이 검게 나타나며(anechoic), 자궁내막은 약간 하얗게(echogenic) 나타난다. 발정기의 모든 자궁에서 발정점액이 저류되어 있는 것이 아니기 때문에 자궁근층과 점막층만이 관찰될 때도 있다(Kähn, 1991; Pierson과 Ginther, 1988; Fissore 등, 1986).

2) 황체기

자궁근층은 자궁점막층보다도 더 밝게(hyper-

echoic) 보이기 때문에 자궁근층을 쉽게 구분할 수 있으며, 자궁내강에 액상물질은 볼 수가 없다. 만일 난소에 기능황체가 존재하면서 자궁내강에 농성삼출물이 저류되어 있다면 이는 자궁내막염 또는 자궁축농증이라 진단할 수도 있다(Kähn, 1991; Pierson과 Ginther, 1988; Fissore 등, 1986).

3. 임신진단 및 태아구조물의 최초 관찰시기

일반적으로 실제 야외상황에서 자궁각내에 국소성의 원형 또는 타원형의 anechoic한 태낭을 임신 22일 전후에 관찰할 수 있지만 임신 27일 이후에 실시하는 것이 좋다. 왜냐하면 그림 6에서 보는 것처럼 임신 27일 이후에는 비임각에서도 태수를 볼 수 있기 때문이다. 즉 임신 30일 전후부터 태수가 자궁각 안에서 anechoic하게 관찰되며 태아배(embryo)는 하얀 돌기형으로 관찰된다(Badtram 등, 1991). 이 태아배를 자세히 관찰하면 불빛이 반짝거리는 듯한 심장박동을 확인할 수 있다(Davis와 Haibel, 1993; Pieterse 등, 1990).

한편 각 임신구조물의 최초 관찰시기는 표 1에서 보는 바와 같이 胎囊은 임신 18.5일(범위 18~22), 胎兒胚는 19.5일(19~21), 태아심박동은 22.6일(22~24), 尿膜은 23.1일(22~24), 羊膜은 25.1일(22~27), 앞다리는 32.7일(32~36), 脊髓는 33일(32~36), 眼窩는 33.6일(32~37), 태아운동성은 50.7일(50~52), 肋骨 및 脊椎는 60.9일(60~64)에 각각 관찰할 수 있다(Pawshe 등, 1994).

표 1. 젖소에서 태아구조물의 최초 관찰시기

태아 구조물	최초 관찰시기	
	일수 (평균)	범위
태 낭	18.5	18~22
태 아 배	19.5	19~21
태아 심박동	22.6	22~24
요 막	23.1	22~24
양 막	25.1	22~27
앞 다 리	32.7	32~36
척 수	33.0	32~36
안 와	33.6	32~37
태아 운동성	50.7	50~52
늑골 및 척추	60.9	60~64

이와 같은 결과는 숙련된 사람이 매일 관찰한 연구의 수준이고 비숙련자는 이보다도 더 늦은 시기에 관찰될 수도 있다.

그리고 쌍태임신인 경우에는 임신초기에 2개의 태아배 또는 태아와 심장박동을 확인함으로써 진단이 가능하다(Davis와 Haibel, 1993).

4. 태아 크기의 측정 및 태아의 성 감별

태아체장 및 태아 각 구조물에 대한 크기의 측정은 임신일수, 태아의 기형 유무 및 성장과정 등을 알 수 있다(Pawshe 등, 1994; Totey 등, 1991). 태아 성감별은 임신 60일 이후부터 임신 120일 사이에 주로 생식기관의 위치를 확인하여 감별진단하는데 이의 정확성은 약 94% 정도 된다. 즉 임신 60일 이전에는 생식돌기의 형성이 완전하지 않기 때문에 진단

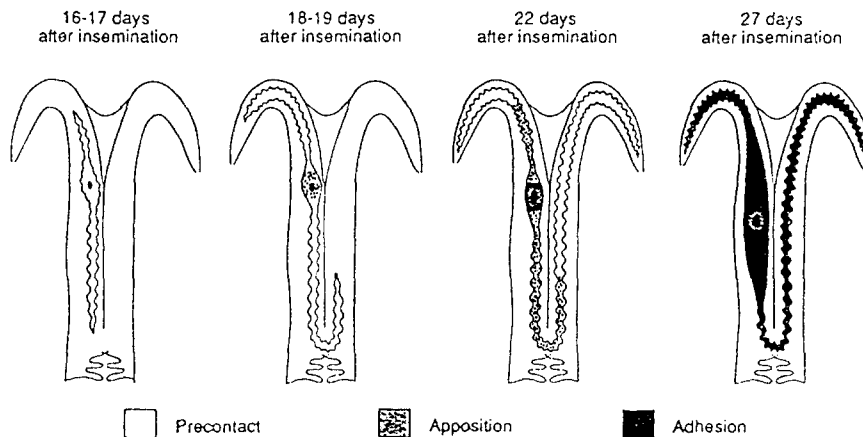


그림 6. 소에서 자궁과 태막의 부착시기

이 곤란하며 임신 120일 이후에는 태아가 복강내로 내려가기 때문에 생식돌기를 확인할 수가 없다. 생식돌기의 위치는 암컷인 경우에는 주로 회음부, 즉 항문쪽에서 관찰되며, 수컷인 경우에는 제대의 바로 뒷쪽에서 관찰된다(Curran, 1992; Curran과 Ginther, 1991; Curran 등, 1989).

5. 양막 및 요막의 천자

태막의 천자시 초음파를 보면서 천자용 주사침을 유도해 나가며 태아의 기형유무 및 성감별 등에 응용된다(Vos 등, 1990).

6. 분만후 자궁의 회복상태

자궁의 직경, 자궁내 내용물의 저류상태 등을 종합적으로 판단하여 자궁의 회복유무를 확인할 수가 있는데 분만 후 2주째와 3주째 검사가 권장된다. 왜냐하면 일반적으로 분만 후 3주째에 대부분의 자궁이 회복되기 때문에 이때에 검사하면 자궁의 병적상태를 조기에 진단할 수가 있다(Kamimura 등, 1993; Kähn, 1992; Perry 등, 1991).

7. 병적 자궁의 검사

1) 子宮內膜炎

자궁내강에 저류되어 있는 소량의 액상물질(검게 나타난다, anechoic)을 볼 수 있으며 때때로 이 액상물질내에서 하얀 눈송이 모양의 입자(하얗게 나타난다. echogenic)도 관찰된다(Kähn, 1992; Fissore 등, 1986). 바로 이러한 눈송이 모양의 하얀 물질로서 발정기 중의 자궁내 점액 및 임신초기의 태수 등과 구별한다. 즉 발정기 중의 자궁내 점액과 임신초기의 태수에는 눈송이 모양의 입자가 나타나지 않는다. 자궁벽은 비교적 비후되어 있는 것이 특징이다. 특히 황체기때 자궁내벽의 비후 및 자궁내에 anechoic 또는 echogenic 한 농성물질이 소량 존재하는 것이 자궁내막염의 특징적인 소견이다.

2) 子宮蓄膿症

비교적 많은 양의 혼탁한 액상물질이 자궁내에 저류되어 있기 때문에 자궁의 어느 부위에서나 눈송이 모양의 하얀입자를 관찰할 수가 있고(임신자

궁과 감별점), 자궁내벽의 비후 정도는 여러 가지로 나타난다. 즉 자궁내벽의 비후 및 자궁내에 산재성으로 echogenic한 눈송이와 같은 농성물질의 저류와 이로 인한 자궁내강의 확장을 볼 수 있다(Kähn, 1992; Fissore 등, 1986).

3) 胎兒沈漬 및 미이라 변성

태아침지는 골성물질의 양 및 형태 등으로 뚜렷이 진단할 수 있으며 골성물질의 밑에 음향음영(acoustic shadowing)이 형성된다. 골성물질 주위에 농성액체가 저류되어 있으며(하얗게 나타남) 자궁벽이 비후되어 있는 것이 특징이다(Fissore 등, 1986).

태아미이라변성은 자궁내에 농성물질이 저류되어 있지 않는 것이 태아침지와 감별점이고 자궁벽은 비후되어 있다.

4) 기타 子宮粘液症(Mucometra)과 子宮水症(Hydrometra)

8. 난소의 검사

난포 및 황체를 직접 눈으로 볼 수가 있으며 또한 이들의 크기 및 상태를 검사할 수가 있다. 난소를 검사하고자 할 때 가장 중요한 사항은 탐촉자를 난소에 근접시킨 후 여러 방향에서 주사를 해야만이 난포 및 황체의 크기와 수를 정확히 검사할 수가 있다(Carriere 등, 1995; Edmonson 등, 1986). 왜냐하면 난소는 타원형 또는 원형으로 되어 있기 때문이다.

1) 난 포

정상적인 난포의 초음파상은 난포액으로 가득 차 원형 또는 타원형으로 검게(anechoic) 나타나며 발정주기에 따라 여러 가지 형태 및 크기가 존재한다(Bo 등, 1994; Edmonson 등, 1986). 그러나 인접하는 난포, 황체 및 난소실질 등에 눌러서 불규칙한 형태로 나타날 때도 있다. 때때로 낭종양 황체 및 혈관의 횡단면을 난포로 오인할 때가 있는데 이들의 감별점은 낭종양 황체의 내강은 비교적 불규칙하며, 혈관의 경우는 혈관벽의 수축 유무(특히 동맥일 때) 및 초음파의 조사방향을 바꾸면 쉽게 구별

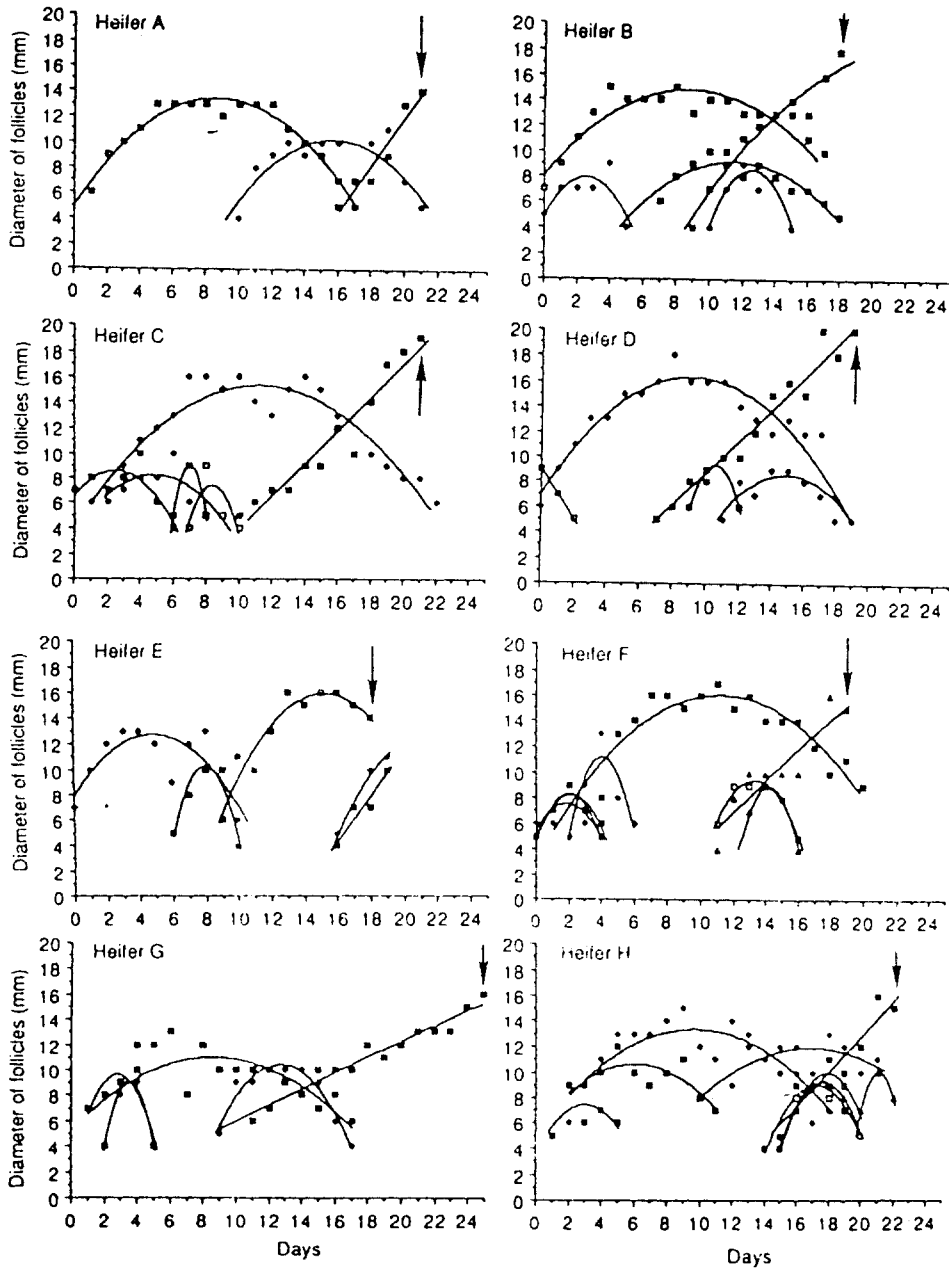


그림 7. 발정주기중 9mm 이상된 발육과 퇴행

하살표는 배란 전날 가장 커다란 난포의 직경을 나타냄 (from Pierson과 Ginther : 1988)

할 수 있다. 배란은 이전에 존재했던 커다란 난포가 소실됨으로써 쉽게 알 수가 있으며 난포가 존재하였던 부위에서 황체가 형성된다. 한편 그림 7은 정

상발정기 동안에 난포의 성장과 퇴행을 나타낸 그림이다.

2) 황 체

황체는 배란후 3일부터 경계가 뚜렷하고, 난소실질보다도 hypoechoic한 구조물로서 관찰할 수 있는데 발정주기의 경과일수에 따라서 황체의 크기 및 형태는 여러 가지로 나타난다(Son 등, 1995a, b; Edmonson 등, 1986). 액체로 가득 찬 불규칙한 형태의 내강이 황체내에 존재하는 낭종양 황체도 관찰된다. 이러한 낭종양 황체는 수태율 및 임신유지에 전혀 영향을 미치지 않으면서 정상적인 기능을 하고 있는 정상황체이다(Son 등, 1995a, b; Kastelic 등 1990a, b; Edmonson 등, 1986).

9. 난포의 천자

우선 난소내에 존재하는 난포의 크기와 갯수를 확인한 후 초음파를 보면서 천자용 주사침을 유도하여 난포액을 채취, 난자를 얻을 수가 있다(Bergfelt 등, 1994; Gibbons 등, 1994; Scott 등, 1994).

10. 鈍性發情 및 발정발견의 잘못

둔성발정 또는 발정발견의 잘못은 10일 간격으로 2회 검사를 하였을 때 난소내에 난소실질보다 hypoechoic한 황체와 anechoic한 난포가 교대로 존재한다.

11. 병적 난소의 검사

1) 永久黃體

동일한 난소내의 동일한 위치에서 난소실질보다 hypoechoic한 황체가 계속해서 존재하는 경우로서 이 때에는 자궁의 이상 유무를 반드시 확인하여야 한다.

2) 卵胞囊腫

난소내에 직경 25mm 이상으로 검게 나타나는(anechoic) 낭종을 볼 수 있는데 낭종벽의 두께는 3mm 이하이며 낭종 밑에 음향증강(acoustic enhancement)이 나타난다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Sprecher와 Nevel, 1987). 난소에 한 개의 낭종이 존재하는 단포성 낭종뿐만 아니라 여러 개의 낭

종이 존재하는 다포성 낭종도 존재한다. 단포낭종을 GnRH제제로 치료한 후 약 10일째에 검사하여 보면 낭종벽의 두께가 3mm 이상으로 두꺼워져 황체화가 되거나 또는 낭종내강에 cloud가 형성되어 있는 것을 볼 수 있는데 이로서 치료효과를 판정한다(Ribadu 등, 1994). 발정주기 중의 정상난포와 단포낭종과의 구별점은 발정주기 중의 난포는 난소내에 대부분이 황체를 가지고 있지만 단포낭종은 난소내에 황체가 존재하지 않는 것이 대부분이다.

3) 黃體囊腫

단포낭종과 비슷하지만 주로 단포성 낭종이면서 낭종벽의 두께는 3mm 이상이고 낭종밑에 음향증강이 형성된다. 낭종벽의 내면이 비교적 완만하다(Jeffcoate와 Ayliffe, 1995; Farin 등, 1992; Sprecher와 Nevel, 1987; Edmonson 등, 1986).

4) 난소기능정지

난소전체의 echo가 동일하면서 난소내에 어떠한 구조물도 없고 난소의 크기는 비교적 적다.

참고문헌

- Badtram GA, Gaines JD, Thomas CB and Buso WTK. 1991. Factors influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. *Theriogenology*, 35:1153-1167.
- Bergfelt DR, Lightfoot KC and Adams GP. 1994. Ovarian dynamics following ultrasound-guided transvaginal follicle ablation in cyclic heifers. *Theriogenology*, 41:161.
- Bo GA, Adams GP, Pierson RA, Tribulo HE, Caccia M and Mapletoft RJ. 1994. Follicular wave dynamics after estradiol-17 β treatment of heifers with or without a progestogen implant. *Theriogenology*, 41:1555-1569.
- Carrière PD, Amaya D and Lee B. 1995. Ultrasonography and endocrinology of ovarian dysfunctions induced in heifers with estradiol valerate. *Theriogenology*, 43:1061-1076.

- Cartee RE, Selcer BA, Hudson JA, Finn-Bodner ST, Mahaffey MB, Johnson PL and Marich KW. 1995. *Practical veterinary ultrasound*. 1st ed., Williams & Wilkins, Philadelphia, pp. 1-8.
- Curran S. 1992. Fetal sex determination in cattle and horses by ultrasonography. *Theriogenology*, 37:17-21.
- Curran S and Ginther OJ. 1991. Ultrasonic determination of fetal gender in horses and cattle under farm conditions. *Theriogenology*, 36:809-814.
- Curran S, Kastelic JP and Ginther OJ. 1989. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assessment of the relative location of the genital tubercle. *Anim. Reprod. Sci.*, 19:217-227.
- Davis ME and Haibel GK. 1993. Use of real-time ultrasound to identify multiple fetuses in beef cattles. *Theriogenology*, 40:373-382.
- Edmondson AJ, Fissore RA, Pashen RL and Bondurant RH. 1986. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. I. Normal and pathological ovarian structures. *Anim. Reprod. Sci.*, 12:157-165.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR and Garverich HA. 1992. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear-array ultrasonography in dairy cows. *J. A. V. M. A.*, 200: 1085-1089.
- Fissore RA, Edmondson AJ, Pashen RL and Bondurant RH. 1986. The use of ultrasonography for the study of the bovine reproductive tract. II. Non-pregnant, pregnant and pathological conditions of the uterus. *Anim. Reprod. Sci.*, 12:167-177.
- Gibbons JR, Beal WE, Krisher RL, Faber EG, Pearson RE and Gwazdauskas FC. 1994. Effects of once- versus twice weekly transvaginal follicular aspiration on bovine oocyte recovery and embryo development. *Theriogenology*, 42:405-419.
- Ginther OJ. 1986. Ultrasonic imaging and reproductive events in the mare. *Equiservices*, Gross Plains, WI, pp. 378.
- Jeffcoate IA and Ayliffe TR. 1995. An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet. Rec.*, 136: 406-410.
- Kamimura S, Ohgi T, Takahashi M and Tsukamoto T. 1993. Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows. *J. Vet. Med. Sci.*, 55:643-647.
- Kastelic JP, Bergfelt DR and Ginther OJ. 1990a. Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Theriogenology*, 33:1269-1278.
- Kastelic JP, Pierson RA and Ginther OJ. 1990b. Ultrasonic morphology of corpora lutea and central luteal cavities during the estrous cycle and early pregnancy in heifers. *Theriogenology*, 34:487-498.
- Kähn W. 1991. *Atlas und Lehrbuch der ultrasonochalldiagnostik*. 1st ed., GmbH & Co, Hannover, pp. 83-185.
- Kähn W. 1992. Ultrasonography as a diagnostic tool in female animal reproduction. *Ani. Reprod. Sci.*, 28:1-10.
- Nyland TG and Mattoon J. 1995. *Veterinary diagnostic ultrasound*. 1st ed., Saunders, Philadelphia, pp. 3-29.
- Pawshe CH, Appa Rao KBC and Totey SM. 1994. Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy and embryonic development in the buffalo (*Bubalus bulalis*). *Theriogenology*, 41:697-709.
- Perry RC, Corah LR, Kiracofe GH, Stevenson JS and Beal WE. 1991. Endocrine changes and ultrasonography of ovaries in suckled

- beef cows during resumption of postpartum estrous cycles. *J. Anim. Sci.*, 69:2548-2555.
- Pierson RA and Ginther. 1988. Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology*, 29:21-37.
- Pierson RA, Kastelic JP and Ginther OJ. 1988. Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology*, 29:3-20.
- Pieterse MC, Szenci O, Willemse AH, Bajcsy CSA, Dieleman SJ and Taverne MAM. 1990. 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*, 33: 697-707.
- Ribadu AY, Dobson H and Ward WR. 1994. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br. Vet. J.*, 150:489-497.
- Scott CA, Robertson L, de Moura RTD, Paterson C and Boyd JS. 1994. Technical aspects of transvaginal ultrasound-guided follicular aspiration in cows. *Vet. Rec.*, 134:440-443.
- Son CH, Kang BK and Choi HS. 1995a. Relationship between corpus luteum size as determined by ultrasonography and milk progesterone concentration during the estrous cycle in dairy cows. *Korean J. Vet. Res.*, 35:833-841.
- Son CH, Schwarzenberger F and Arbeiter K. 1995b. Relationship between ultrasonographic assessment of the corpus luteum area and milk progesterone concentration during the estrous cycle in cows. *Reprod. Dom. Anim.*, 30:97-100.
- Sprecher DJ and Nebel RL. 1988. B-mode ultrasonic morphology of bovine follicular and luteal ovarian cysts. *Agri-Practice*, 9:5-8.
- Totey SM, Singh G, Taneja M and Talwar GP. 1991. Ultrasonography for detection of early pregnancy following embryo transfer in unknown breed of *Bos indicus* cows. *Theriogenology*, 35:487-497.
- Vos PLAM, Pieterse MC, van der Weyden GC and Taverne MAM. 1990. Bovine fetal fluid collection; transvaginal, ultrasound-guided puncture technique. *Vet. Rec.*, 127:502-504.
- 강병규, 손창호, 신창록, 최한선, 오기석, 박인철. 1996. 진도개에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상. I. 태아 및 태아구조물의 최초 관찰시기. *대한수의학회지*, 36:235-245.
- 손창호, 강병규, 최한선, 오기석, 강현규, 김남기, 김혁진. 1995. 젖소에서 prostaglandin F_{2α} 또는 fenprostalene 투여 후 초음파 진단장치로 측정된 황체의 크기와 혈장 progesterone 농도와의 관계. *한국임상수의학회지*, 12:174-185.
- 손창호, 신창록, 강병규, 최한선. 1996. 진도개에서 임신일령에 따른 임신구조물의 초음파상. I. 태아 및 태아구조물의 측정에 의한 임신일령의 추정. *대한수의학회지*, 36:247-254.