

한우 자궁경부의 임신경과에 따른 형태학적 및 조직화학적 연구

박관명 · 양홍현 · 백영기
전북대학교 농과대학 수의학과
(1988. 7. 29 접수)

Pregnancy-associated changes in morphological and histochemical characteristics of the uterine cervix of the native Korean cattle

Guwan-myoung Park, Hong-hyun Yang, Young-ki Paik

Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Chonbuk National University

(Received July 29, 1988)

Abstract: This study was performed to investigate the effect of gestation on the histological and histochemical changes of the uterine cervix of the native Korean cattle.

A total of 110 cows obtained from the Chonbuk abattoir were divided into six groups. The 1st group was of 9 non-pregnant cows and 101 singleton pregnant cows were grouped into 5 groups from pregnant I to pregnant V according to gestation periods by means of crown rump length measures.

For light microscopy the tissues were fixed in 10% neutral formalin and processed routinely for paraffin sections. The 6 μ m sections were taken and stained with H-E, Alcian blue pH 1.0, Alcian blue pH 2.5, Alcian blue pH 2.5/PAS, PAS reaction, toluidin blue, and trichrome.

The results obtained were as follows:

1. The cervical lengths and widths were increased in relation to advancing gestation.
2. The cervical folds of the pregnant groups were increased and complicated with many branches, and the cervical mucosal epithelia were increased in according to advancing gestation.
3. As advancing gestation, the tunica muscularis of cervix was increased following moderate distribution of fibroblast and vascularity, meanwhile decreased mast cells were found.
4. The cervical mucosubstance was composed of mixed mucopolysaccharides; the acid mucus was increased from the early pregnant state but the neutral mucus was found after pregnant IV, and the mucus was stained deeply in each staining in the fold cavity in according to gestation state.

Key words: uterine cervix, histochemistry, mucus.

서론

포유동물의 자궁경관은 성주기, 임신, 분만 등의 생리적 변화에 따라 자궁경관 근섬유의 상태, 점막 상피세포, 분비되는 점액 등이 성호르몬의 영향을 받아서

주기적으로 변하는 것으로 알려져 있다. 소의 자궁경관 점막 상피세포는 발정전기부터 키가 높아지기 시작하여 발정기 때 최고에 달하고 발정기가 끝나면 점차 낮아진다고 하였고,^{1,2} 사람에서도 성주기 중 증식기에는 estrogen의 분비가 증가하면서 점도가 낮은 수양성

점액의 분비가 증가하여 정자의 운동을 촉진하는 기능을 갖는다고 한다.⁸ Aughey 등⁴과 Abusineina⁵는 임신한 면양의 자궁경관은 임신기간이 경과함에 따라 길이와 내강이 증대하며 결합조직층의 섬유아세포와 평활근섬유, 맥관의 분포 등도 임신기간의 경과와 함께 증가하여 유연해지지만 교원섬유와 섬유세포는 점차 감소하고 자궁경관선으로부터 분비되는 점액의 성분이 초기에는 중성에서 점차 산성으로 변한다고 하였다. 윤⁶은 흰쥐의 자궁경관 하부점막 주름이 임신 1주부터 깊어지고 복잡해져서 임신말기에 최고도에 달했다가 분만후 1주부터 낮아지기 시작하여 분만후 3주에는 정상으로 회복되며 질점막 및 자궁경관 점막상피내의 산성 점액이 임신시에 현저히 증가하고 분만후 1주부터 감소한다고 하였다. Leppert⁷는 임신한 사람과 원숭이의 자궁경관 조직은 탄성섬유가 많이 배열되어 있고 이 탄성섬유가 분만시 자궁경관을 확장하는데 중요한 역할을 한다고 하였으며, Danforth 등⁸은 분만직후 사람의 자궁경관 조직에는 수분과 glycosaminoglycan성분이 증가하지만 교원질과 glycoprotein성분은 감소한다고 하였다. Leppi 등⁹과 Leppi¹⁰는 임신한 마우스와 estradiol 및 progesterone과 relaxin을 투여한 마우스의 자궁경관은 근섬유의 간격과 교원섬유의 간격이 넓어진다고 하였다. 또한 임신한 소의 자궁경관은 근섬유량과 조직세포의 활성이 임신전에 비하여 증가하며 자궁경관 분비점액량도 증가하는데 특히 점액중의 sialic acid성분이 증가하여 자궁경관내에서 plug를 형성함으로써 자궁이 외부환경으로부터 오염되는 것을 방지한다고 하였다.^{11,12}

저자 등은 정상적인 한우에서 임신기간의 경과에 따른 자궁경관의 형태학적 및 조직화학적 변화를 관찰하기 위하여 비 임신우와 초임 한우를 택하여 생리적 변화가 뚜렷한 임신초기부터 중기까지의 임신경과에 따른 자궁경관의 크기의 변화와 점액중의 산성 및 중성 sulfate 및 sialomucin 등을 특징적으로 염색하는 몇가지 조직화학적 염색법을 이용하여 자궁경관 분비점액의 화학적 변화 등을 규명하고자 본 연구에 착수하였다.

재료 및 방법

연구재료는 전북지방의 도축장에서 초임 한우 101두로부터 도축직후 태자와 자궁경관을 적출하고 비임신 한우 9두에서도 자궁경관을 분리하여 vernier caliper로 태자의 두미장(crown rump length, CRL)과 자궁경관의 길이 및 폭(자궁경관의 근층을 포함한 직경)을 측정 후 10% 중성 formalin에 고정하여 실험에 공여하였다.

조사군의 선정은 Evans와 Sack,¹³ Canfield¹⁴의 방법에 따라 측정된 태자의 CRL을 기준으로 임신일을 추정하고 이를 기준으로 임신 30일부터 150일까지 30일간격으로 5개의 임신우군으로 구분하였고, 내조군으로는 비임신우군을 배정하였다(Table 1).

자궁경관의 조직학적 구조와 조직화학적 반응을 관찰하기 위하여 일정부위를 절취하여 일반적인 조직표본 제작법에 따라 paraffin에 포매하고 6 μ m 두께의 연속 절편을 만들었다. 제작된 조직절편은 일반적인 조직학적 구조를 관찰하기 위하여 H-E염색을 하였고 자궁경관 분비점액의 성분변화를 관찰할 목적으로 (1) 중성 점액다당류에 붉게 염색반응을 나타내는 periodic acid schiff반응,¹⁵ (2) 산성 점액다당류에 청녹색으로 반응을 나타내는 Alcian blue pH 2.5염색,¹⁶ (3) sulfomucin에 녹색색으로 반응을 나타내는 Alcian blue pH 1.0염색, (4) 산성 점액류는 청색으로, 중성 점액류는 적색으로 반응을 나타내는 Alcian blue pH 2.5/PAS 복합염색 등¹⁷을 하였다. 또한 자궁경관의 근섬유층내에 산재하는 collagen양 반응물질의 변화를 관찰할 목적으로 trichrome염색¹⁸을 하였고, 비만세포를 관찰하기 위하여 toluidin blue염색을 실시하였다.

임신기간의 경과와 자궁경관의 크기와의 관계를 알아보기 위하여 자궁경관의 길이와 폭을 측정하여 평균과 표준편차를 구하여 통계 처리하였다. 조직화학적 염색을 한 조직표본은 광학현미경으로 일정부위를 동일배율로 관찰하고 Spicer²⁰, Spicer와 Meyer²¹, Sheahan과 Jervis 등²²의 방법에 따라 청색(blue)은 B, 청녹색(bluish green)은 BG, 암청색(blue black)은 BB, 녹색색(greenish blue)은 GB, 청자색(bluish purple)은 BP, 적색(red)이나 magenta색은 R로 약술하였고 반응의 강한 정도를 0~3의 숫자로 표시하였다.

결 과

자궁경관 계측치: 각 군별 실험두수와 자궁경관의 길이 및 폭의 평균치와 표준편차는 Table 1에 나타낸 바와 같다.

비임신 우군(NP)에서 자궁경관의 평균 길이는 40.9mm였으며, 임신 제 1군(P-I)에서는 55.4mm, 임신 제 3군(P-III)에서는 66.2mm, 임신 제 5군(P-V)에서는 72.9mm로 임신기간이 경과함에 따라 자궁경관의 길이가 점차 증가되었다. 길이가 가장 작은 자궁경관은 30.7mm였고 P-I군에서 관찰되었으며, 가장 긴 자궁경관은 86.2mm였고 P-V군에서 관찰되었다.

자궁경관의 폭은 NP군에서 11.8mm였으나 P-I군에서는 13.1mm, P-III군에서는 15.8mm, P-V군에서는

Table 1. Dimensions of the uterine cervix of non-pregnant and pregnant cows

	NP	P I	P II	P III	P IV	P V
CRL(mm)		10~35	40~80	100~180	210~280	310~590
Number	9	43	19	28	6	5
Widths(mm)	11.8±2.9*	13.1±1.7	14.3±2.4	15.8±2.6	17.4±0.8	20.6±1.5
Lengths(mm)	40.9±8.1	55.4±8.3	62.2±9.9	66.2±10.0	68.3±7.8	72.9±7.8

NP : non-pregnant cows,
CRL : crown rump length,

P I ~ P V : pregnant groups,
* : mean±S. D.

20.6mm로 임신기간이 경과함에 따라 점차 증가하였다. 폭이 가장 좁은 자궁경관은 9.5mm였고 NP군에서 관찰되었으며, 가장 넓은 자궁경관은 23.2mm였고 P-V군에서 관찰되었다.

조직학적 소견 ;

H-E 염색 소견 : 임신우군의 자궁경관 점막은 키가 높은 단층 원주상피로 점액을 분비하는 비섬모세포(non-ciliated cell)와 분비기능이 없는 소수의 섬모세포(ciliated cell)로 구성되어 있었다. 비섬모세포는 점막상피의 대부분을 차지하며 세포의 상층부에는 점액을 함유하고 있었고 핵은 불규칙한 모양으로 세포의 기저부에 배열되어 있었다. 섬모세포는 비섬모세포보다 eosin에 진하게 염색되었고, 비섬모세포 사이에 한 개 또는 두 개씩 관찰되었는데 크기는 비섬모세포보다 작았고 세포내에 점액을 함유하지 않았으며 형태도 폭이 좁은 원주형이었고, 세포의 핵도 세포중심에서 장타원형으로 관찰되었다. 임신기간이 경과함에 비례해서 상피세포의 키가 높아지고 세포질내의 점액함량이 증가되었음이 관찰되었다(Figs 1~6).

비임신 우군의 자궁경관 점막상피도 동일한 단층의 원주상 상피였으나 임신우의 것보다 키가 낮았으며 비교적 큰 핵이 세포의 중심부에 있었고 세포질에는 소량의 점액을 함유하고 있었다(Fig 9).

자궁경관의 관강에는 원주상 추벽과 중주상 추벽이 있는데 중주상 추벽이 관강벽의 대부분을 점유하였기에 중주상 추벽 위주로 관찰하였다.

비임신 우군의 자궁경관 추벽은 심부까지 들어가지 않았고, 추벽과 추벽이 근접되어 있었으며 추벽의 분지는 거의 형성되어 있지 않았다(Fig 1).

임신 제 1군에서는 비임신 우군보다 더 심부에 도달하고 측면에는 작고 낮은 분지들이 형성되어 있었다(Fig 2).

임신 제 2군에서는 임신 제 1군보다 추벽의 분지들이 더욱 발달하여 분지들에 의해서 다소 넓은 관강이 형성되었고 추벽관강에서는 점액양 물질이 관찰되었다

(Fig 3).

임신 제 3군에서는 2군보다 더욱 추벽관강이 확대되고 점액양 물질이 증가되었으며 추벽은 수직상으로 배열되었다(Fig 4). 임신 제 4군과 5군에서는 2, 3군보다도 더욱 추벽관강이 확대되어 점액으로 충만되었으며 추벽은 더욱 섬세한 수직상 소견을 나타내었다(Figs 5, 6).

임신우군의 자궁경관 근층은 임신기간이 경과됨에 따라서 내윤주근과 외종주근이 동일하게 증가되었으며 섬유아세포도 다수 출현하였는데 비탄세포는 감소하는 경향이였다.

Trichrome 염색소견 : 자궁경관에서 trichrome염색법으로 관찰된 collagen양 물질은 임신우군이 비임신우군보다 덜 치밀하게 배열되어 있었으나 임신기간의 경과에 따르는 차이점은 인정하지 못하였다(Figs 7, 8).

조직화학적 소견 : 임신기간의 경과와 자궁경관 점막상피의 조직화학적 변화와의 관계를 알아보기 위하여 Alcian blue pH 1.0 염색, Alcian blue pH 2.5 염색, Alcian blue pH 2.5/PAS 복합염색, PAS반응 등을 하여 그 결과를 Table 2에 나타내었다.

Alcian blue pH 1.0과 Alcian blue pH 2.5 염색소견 : 비임신 우군에서는 점막 상피세포의 상층부만이 Alcian blue pH 1.0과 Alcian blue pH 2.5 염색에 미약한 양성반응을 나타냈으며 상피세포의 심부 또는 관강내에서 양성반응을 나타내는 물질은 관찰되지 않았다(Figs 9, 12).

임신 제 1군에서는 상피세포내에 함유하고 있는 점액물질이 청색반응을 나타낸 외에 관강내에서도 약한 청색반응을 나타내는 물질이 소량 관찰되었다(Fig 10). 임신 제 2군에서는 상피세포내 뿐만 아니라 관강내에서도 다량의 점액물질이 중등도 정도의 양성반응을 나타냈으며 이 점액은 관강의 중심부를 향하여 파상의 형태를 나타내었다(Fig 13). 임신 제 3군 이후 군에서는 경관 점막상피와 관강내에서도 모두 비슷한 정도의 강한 양성반응을 나타냈고 분비된 점액이 관강내를 완

Table 2. Histochemical findings of the uterine cervical mucus of non-pregnant and pregnant cows

	NP		P I		P II		P III		P IV		P V	
	Epi	Muc	Epi	Muc	Epi	Muc	Epi	Muc	Epi	Muc	Epi	Muc
AB 1.0	1B	0	1B	1B	2B	1B	3B	3GB	3GB	3GB	3GB	3GB
AB 2.5	1B	0	2BG	1BG	2BG	1BG	2BG	2BG	2BG	2BG	3BG	3BG
AB-PAS	1BB	0	2BB	1BP	3BB	2BP	2BP	2BP	2BP	3BP	3BP	3BP
PAS	1P	0	2P	1P	2P	1P	3P	2P	3P	2P	3P	2P

NP : non-pregnant cows, P I ~ P V : pregnant groups, Epi. : epithelium, Muc. : mucus material, AB 1.0 : Alcian blue pH 1.0 stain, AB 2.5 : Alcian blue pH 2.5 stain, AB-PAS : Alcian blue pH 2.5/PAS combined stain, PAS : periodic acid schiff reaction, 0 : absent, 1 : weak, 2 : moderate, 3 : intense, B : blue, GB : greenish blue, BB : blue black, BG : bluish green, BP : bluish purple, P : purple.

전히 채우고 있는 모양이 관찰되었다(Figs 11, 14).

Alcian blue pH 2.5/PAS 복합염색과 PAS반응소견 : 비임신 우군은 Alcian blue pH 2.5/PAS 복합염색(AB-PAS)에 상피세포의 상층부만이 청색반응을 나타냈고 PAS염색에서는 동일부위가 미약한 자색으로 염색되어 상피세포내에 함유하고 있는 물질이 산성과 중성의 혼합점액임을 나타내고 있으며 관강내에서는 두 염색에 반응하는 물질이 관찰되지 않았다(Figs 15, 18).

임신 제 1 군에서는 점막의 상피세포가 AB-PAS에 진한 청색을 나타내고, PAS 반응에는 짙은 자색을 나타냈으며 관강내에서도 각각 미약한 청색과 연한 자색으로 반응하는 물질이 소량 관찰되었는데 반응의 정도는 상피세포에서보다 미약했고, 관강의 중심부보다 점막상피의 인접부에서 주로 관찰되었다(Fig 19). 임신 제 2 군에서는 상피세포내 뿐만 아니라 관강내에서도 상기 양성반응을 나타내는 물질이 많이 관찰되었지만 반응의 강도는 상피세포보다 역시 미약하였다(Fig 16). 임신 제 3 군 이후에서는 PAS에 상피세포와 관강내 반응물질이 모두 동일한 정도의 강한 자색을 나타냈고(Figs 20, 21), AB-PAS에서는 청색반응이 강해지면서 자색반응도 함께 증가하여 분비되는 점액물질이 다량 증가하였고, 성분에 있어서도 산성점액과 중성점액이 다 함께 증가함을 보여줬다(Fig 17).

고 찰

가축에서 임신기간의 경과에 따라 자궁경관에서 일어나는 변화에 관한 연구는 Cloete²³가 면양에서 경관 크기에 대하여 처음 보고한후 역시 면양에서 Abusinea¹⁹와 Aughey 등⁴이 보고한 바 있다. 그러나 소에서 자궁경관의 크기에 관한 연구보고는 찾아 볼 수 없었다. 본 연구결과에서는 임신한 우군의 자궁경관의 길

이와 폭이 다 함께 비임신 한우에 비해서 임신기간이 경과함에 따라 점차 길어지는 경향을 보였으며 이러한 결과는 면양에서의 연구보고^{4,5}와 일치하였다. Aughey⁴와 Danforth²⁴에 의하면 자궁경관은 임신기간 동안 다소 유연해지는 경향이었고 이러한 원인은 수분과 맥관의 증가에 의한다고 하였다. 이상과 같이 임신기간의 경과와 함께 자궁경관의 길이와 폭이 증가하고 유연성이 좋아지는 등의 변화는 분만시 자궁경관의 이완을 용이하게 하여 태아가 자궁경관을 쉽게 통과하도록 하기 위한 생리적 현상이라고 생각되며 Leppert 등⁷과 Uldbjerg 등²⁵의 연구결과와도 일치한 소견이었다.

임신 기간동안 사람을 포함한 포유동물의 자궁경관에 관한 조직학적 연구보고가 많이 있는데 이들의 내용을 종합하면 자궁경관의 점막 상피세포는 섬모세포와 비섬모세포로 이루어지고,²⁶⁻²⁹ 임신 후기에는 섬유아세포의 수와 평활근섬유가 증대하며, 맥관 계통도 풍부해지고 교원섬유의 배열도 소성해진다고 하였다.⁴ 본 연구의 한우 자궁경관의 점막 상피세포에서도 분비기능을 갖는 비섬모세포가 점막의 대부분을 차지하였고, H-E염색에서 eosin에 진하게 염색되는 좁고 키가 큰 소수의 섬모세포가 비섬모세포들 사이에서 관찰되었으며 섬유아세포는 비임신 우군보다 많아짐을 관찰할 수 있었다.

Trichrome염색을 통한 결합조직내 교원섬유양 물질에 대한 반응은 비임신 우군에서 다소 강하게 나타났으나 임신우군에서 임신경과에 따른 뚜렷한 변화는 관찰할 수 없었다. 또한 toluidin blue 염색을 하여 결합조직내에 산재하는 비탄세포를 관찰하였는데 이들의 수는 임신기간의 경과에 따라 다소 감소하는 경향이었고 이러한 결과는 면양에서의 연구결과와 일치하였다.

소를 비롯한 반추수의 자궁경관 내면에는 윤주상 추벽과 종주상 추벽이 있고 이들 추벽은 2차 또는 3차

분지를 내며 이 분지들에 의해 자궁경관선이 형성되는 것으로 알려져 있다.³⁰⁻³² 자궁경관선은 자궁의 다른 부위의 선과는 다른 모양으로 단층 원주상피로 덮여 있는데, 이 경관선은 estrogen의 분비량이 급증하는 발정기에는 점도가 낮은 묽은 점액을 대량 분비하여 정자의 주행을 돕는다고 한다.^{3, 12, 33, 34} 자궁내막을 비롯한 생식기관은 성주기와 임신기간의 경과에 따라 조직학적 변화를 일으키는 것으로 알려져 있는 바 특히 임신기간에는 자궁경관선이 발달하고 점도가 높은 점액을 분비하여 자궁경관내에서 plug를 형성하여 자궁의 외부환경으로부터 오염되는 것을 방지하는 것으로 알려져 있다.^{11, 35} 그러나 임신기간의 경과에 따른 자궁경관 분비점액의 조직화학적 변화에 대한 연구에는 소수에 불과한데 Aughey 등⁴은 임신 면양에서의 자궁경관 점액에 대한 Alcian blue 염색과 PAS반응에서 임신기간의 경과에 따라 중성에서 점차 산성으로 변한다고 하였고, 윤⁶은 임신한 흰쥐의 자궁경관 점액은 임신기간의 경과에 따라 산성점액량이 현저하게 증가한다고 보고하였다. 소에서는 Gibbons¹¹이 화학적 분석법을 이용한 연구보고에서 임신기간의 경관 분비점액이 발정기때 보다도 sialic acid 성분을 많이 함유한다고 하였고, Wordinger 등³⁶과 Theobald 등³⁷은 소에 progesterone 계통의 물질을 투여시 자궁경관 점액이 임신시의 상태와 비슷하다고 보고하였을 뿐 임신한 소에서 자궁경관 점액에 대한 조직화학적 성상의 변화에 관한 연구보고는 접하지 못하였다.

Spicer 등³⁸은 점막으로부터 분비되는 점액물질을 크게 산성점액류와 중성점액류로 분류하였고, 산성점액류는 다시 황화점액류(sulfated mucosubstance)와 sialic acid가 포함된 비황화 점액류(non-sulfated mucosubstance)로 세분하였다. 이중 황화 및 비황화 점액물질을 구별하는 방법으로 S³⁵를 이용한 자기 방사법이 가장 특이적이라고 알려졌으나, 낮은 pH의 Alcian blue복합염색 등의 조직화학적 염색법에 의해서도 국소 부위에 존재하는 이들 점액을 비교적 정확히 구별할 수 있는 것으로 알려져 있다.^{16, 19}

저자는 한우에서 임신기간의 경과에 따른 자궁경관 분비점액의 화학적 변화를 연구하기 위하여 위에서 열거한 몇가지 조직화학적 염색법을 이용하여 관찰하였다. 그 결과 Alcian blue pH 1.0과 Alcian blue pH 2.5 염색에서 반응이 점차 강하게 나타나 산성의 황화점액이 증량하는 것으로 나타났고, PAS반응에서도 점차 많은 점액이 반응하여 중성점액도 증가하는 것으로 나타났다. Alcian blue pH 2.5와 PAS복합염색에서도 청색과 자색반응이 다 함께 증가하였는데 임신 제 4 군

과 제 5 군에서는 중성점액의 증가가 현저하였다. 이 결과를 종합하면 임신 한우의 자궁경관에서 분비되는 점액은 혼합점액 다당류이며 임신초기에는 산성점액의 증가가 현저하나 임신중기부터는 중성점액의 분비량이 더 많아진다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 임신한 흰쥐에서 산성과 비황화 점액이 증가한다는 보고⁶와 임신한 면양에서의 산성점액이 증가한다는 연구보고⁴와는 임신중기부터 중성점액에 대한 반응이 많이 증가한다는 점에서 차이가 있으나 임신초기부터 산성점액이 증가한다는 점에서는 일치한 소견을 나타내었다.

지금까지 알려진 바로는 자궁내막 상피에서 분비되는 점액은 난소 호르몬의 영향을 받아서 estrogen 분비기에는 산성점액의 분비가 증가하나 progesterone 분비기에는 산성점액의 분비가 감소하는 것으로 알려져 있다.⁴⁰ 그러나 본 실험에서는 임신초기부터 중기까지 계속하여 산성점액의 분비가 증가하여 자궁내막 상피에서 분비되는 점액과는 대조됨을 관찰할 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 실험재료를 전 임신기간을 통하여 수집할 수 없었기 때문에 임신중기 이후와 분만직전과 직후의 변화에 대해서는 관찰할 수 없는 점 등을 고려할 때 이상과 같은 산성점액의 분비가 분만 때까지 지속되는가는 임신중기 이후부터 분만까지 더욱 추구해야 될 것으로 사료된다.

결론

초임 한우에서 임신기간의 경과에 따르는 자궁경관의 크기와 경관조직의 조직학적변화 및 경관분비점액의 조직화학적 변화 등을 관찰하기 위하여 비임신 한우 9두와 초임 한우 101두의 자궁경관을 실험재료로 사용하여 임신기간에 따라 5군으로 분류하여 자궁경관의 길이와 폭에 대한 측정 및 H-E염색, Trichrome염색, PAS반응, Alcian blue pH 1.0 염색, Alcian blue pH 2.5 염색, Alcian blue pH 2.5/PAS 복합염색 등의 조직화학적 염색법을 사용하여 관찰하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 자궁경관의 길이와 폭은 비임신 우군에 비하여 임신우군에서 임신기간이 경과함에 따라 점진적으로 증대하는 경향이였다.
2. 자궁경관 추벽은 임신기간의 경과에 따라 점차 증대되었으며 복합분지를 형성했는데 점막상피의 키도 증대되었다.
3. 임신기간의 경과에 따라 자궁경관내 평활근층은 증대되었으며 섬유아세포와 맥관의 분포도 증가하였으나 비탄세포는 감소되었다.
4. 자궁경관 분비점액은 혼합점액 다당류였으며 임

신초기부터 임신기간의 경과에 따라 산성점액류가 증 는데 추벽 관강내에 충만된 점액은 임신경과에 따라 가하였고 임신 제 4 군부터는 중성 점액류도 증가되었 각종 염색에 농염되었다.

Legends for figures

- Fig 1.** Cross section of the uterin cervix of the non-pregnant group, H-E stain, $\times 100$. The cervical folds were thickened by connective tissue, and the mucosa was very simple.
- Fig 2.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group I, H-E stain, $\times 100$. The branched cervical folds and developed mucosal epithelia could be seen.
- Fig 3.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group II, H-E stain, $\times 100$. The mucosubstance was seen in the fold canal, and the cervical folds were more branched than those of the 1st pregnant group.
- Fig 4, 5, 6.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group III, IV and V, H-E stain, $\times 100$. The highly branched cervical folds and a large amount of the luminal mucin could be seen.
- Fig 7.** Cross section of the uterine cervix of the non-pregnant group, trichrome stain, $\times 200$. The collagenous fibers were arranged very densely.
- Fig 8.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group IV, trichrome stain, $\times 200$. The ciliated cells(arrows) and the non-ciliated cells from the highly developed cervical epithelium could be seen.
- Fig 9.** Cross section of the uterine cervix of the non-pregnant group, Alcian blue pH 1.0 stain, $\times 100$. The upper part of the cervical epithelium was stained slightly blue.
- Fig 10.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group I, Alcian blue pH 1.0 stain, $\times 100$. The mucus of the epithelia was increased.
- Fig 11.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group V, Alcian blue pH 1.0 stain, $\times 100$. The increased luminal mucosubstance was stained greenish blue.
- Fig 12.** Cross section of the uterine cervix of the non-pregnant group, Alcian blue pH 2.5 stain, $\times 100$. The upper part of the cervical epithelia were stained blue.
- Fig 13.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group II, Alcian blue pH 2.5 stain, $\times 100$. The blue stained mucosubstance was seen in the epithelia and in the fold lumen.
- Fig 14.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group V, Alcian blue pH 2.5 stain, $\times 100$. The luminal mucin was stained deep bluish green.
- Fig 15.** Cross section of the uterine cervix of the non-pregnant group, Alcian blue pH 2.5/PAS combined stain, $\times 100$. The upper part of the cervical epithelium was stained blue black.
- Fig 16.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group II, Alcian blue pH 2.5/PAS combined stain, $\times 100$. The cervical epithelia were stained dark blue and the luminal mucin was stained bluish purple.
- Fig 17.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group V, Alcian blue pH 2.5/PAS combined stain, $\times 100$. The increased luminal mucosubstance was stained deep bluish purple.
- Fig 18.** Cross section of the uterine cervix of the non-pregnant group, PAS reaction, $\times 100$. The upper part of the cervical epithelia were stained slightly red.
- Fig 19.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group I, PAS reaction, $\times 100$. The mucus of the epithelia were increased.
- Fig 20, 21.** Cross section of the uterine cervix of the pregnant group III and V, PAS reaction, $\times 100$. The cervical epithelia and the luminal mucin were stained deep red.

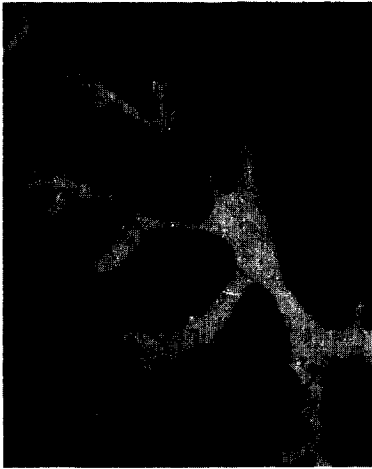


Fig 1



Fig 2



Fig 3



Fig 4



Fig 5

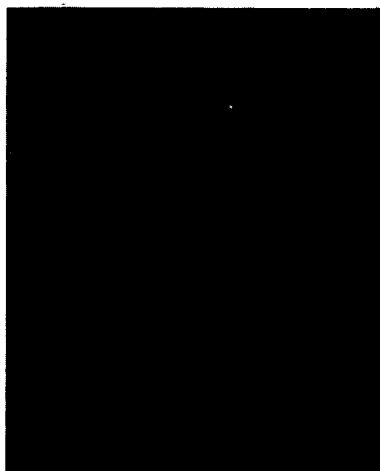


Fig 6

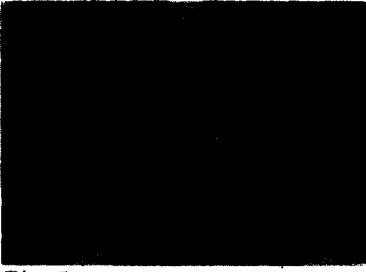


Fig 7



Fig 8

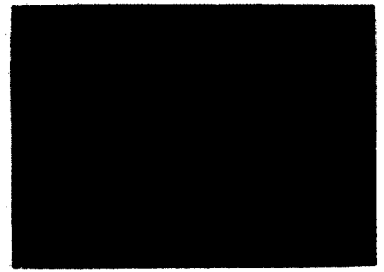


Fig 9

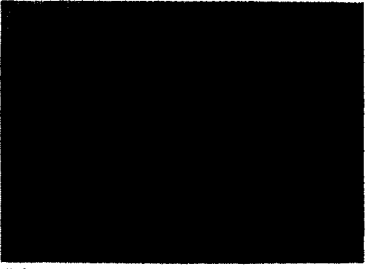


Fig 10



Fig 11



Fig 12

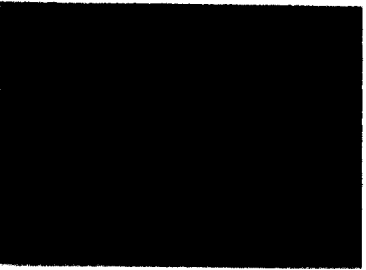


Fig 13

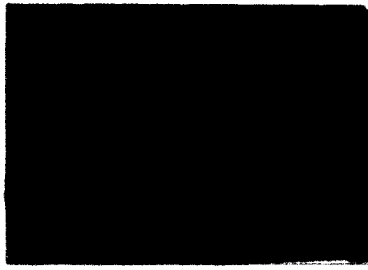


Fig 14



Fig 15



Fig 16

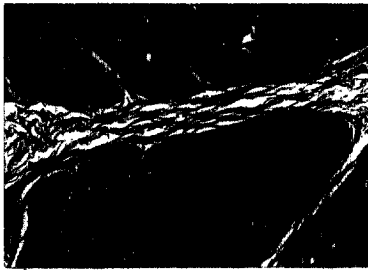


Fig 17



Fig 18

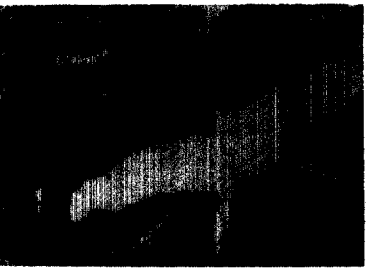


Fig 19



Fig 20

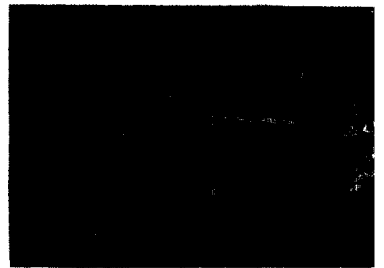


Fig 21

참 고 문 헌

1. Cole HH. A study of the mucosa of the cervical tract of the cow, with special reference to the cyclic changes. *Am J Anat* 1930; 46:261~301.
2. Herric JB. The cytological changes in the estrous cycle. *Am J Vet Res* 1951; 12:276~282.
3. Wheeler PR, Burkitt HG, Daniels VG. *Functional histology*. London: Churchill Livingstone, 1979; 267.
4. Aughey E, Calder AA, Coutts JRT, et al. Pregnancy-associated changes in the physical and microscopic characteristics of the ovine cervix. *J Anat* 1983; 136(2):389~399.
5. Abusineina ME. Effect of pregnancy on the dimensions and weight of the cervix uteri of sheep. *Br Vet J* 1969; 125:21~24.
6. 윤진규. 흰쥐에 있어서 발정기, 임신기 및 분만기의 질 및 자궁경 하부점막의 구조와 점액질에 관한 조직화학적 연구. 대한해부학회지 1976;9:135~152.
7. Leppert PC, Keller S, Cerreta J, et al. Conclusive evidence for the presence of elastin in human and monkey cervix. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 142:179~182.
8. Danforth DN, Veis A, Breen M, et al. The effect of the pregnancy and labor on the human cervix: Changes in collagen, glycosproteins, and glycosaminoglycans. *Am J Obstet Gynecol* 1974; 120:641~651.
9. Leppi TJ, Kinnison PA, Gaffney SP. Morphochemical studies of intercellular matrix in the uterine cervix of the mouse. *Anat Rec* 1968; 160:384.
10. Leppi TJ. A study of the uterine cervix of the mouse. *Anat Rec* 1964; 150:51~66.
11. Gibbons RA. Chemical properties of two mucoids from bovine cervical mucin. *Biochem J* 1959; 73:209~217.
12. EL-Banna AA, Hafez ESE. The uterine cervix in mammals. *Am J Obstet Gynecol* 1972; 112: 145~164.
13. Evans HE, Sack WO. Prenatal development of domestic and laboratory mammals: growth curves, external features and selected references. *Anat Histol Embryol* 1973; 2:11~45.
14. Canfield P. Development of the bovine metacephros. *Anat Histol Embryol* 1980; 9:97~107.
15. McManus JFA, Mowry RW. *Staining methods, histologic and histochemical*. New York: Raul B Hoeber Inc, 1960; 105.
16. Lev R, Spicer SS. Specific staining of sulfate groups with alcian blue at low pH. *J Histochem Cytochem* 1964; 12:309.
17. Mowry RW. Alcian blue technics for the histochemical study of acidic carbohydrates. *J Histochem Cytochem* 1956; 4:407.
18. Pollack OJ. A rapid trichrome stain. *Arch Path* 1944; 37:294.
19. Padawer J. A stain for mast cell and its application in various vertebrate in a mastocytoma. *J Histochem Cytochem* 1959; 7:352~353.
20. Spicer SS. A correlative study of the histochemical properties of rodent acid mucopolysaccharides. *J Histochem Cytochem* 1960; 8:18~36.
21. Spicer SS, Meyer DB. Histochemical differentiation of acid mucopolysaccharides by means of combined aldehyde fuchsin-Alcian blue staining. *Am J Clin Path* 1960; 33:453~460.
22. Sheahan DG, Jarvis HR. Comparative histochemistry of gastrointestinal mucosubstance. *Am J Anat* 1976; 146:103~132.
23. Cloet LHL. Prenatal growth in the merino sheep. *Onderstepoort J Vet Sci Anim Ind.* 1939; 13: 417~543.
24. Danforth DN. The morphology of human cervix. *Clin Obstet Gynecol* 1983; 26:7~13.
25. Uldbjerg N, Ulsmten U, Ekman G. The ripening of the human uterine cervix in terms of connective tissue biochemistry. *Clin Obstet Gynecol* 1983; 26:14~26.
26. Marinove U, Lovell JE. Secretory and ciliated cells of the bovine cervix. *Am J Vet Res* 1967; 28:1763~1772.
27. Kanagawa H, Hafez ESE, Pitchford WC, et al. Surface patterns in the reproductive tracts of the rabbit observed by scanning electron microscopy. *Anat Rec* 1972; 174:205~226.
28. Wordinger RJ, Ramsey JB, Dickey JF, et al. On the presence of a ciliated columnar cell type

- within the bovine cervical mucosa. *J Anim Sci* 1973; 36:936~940.
29. Wergin WP. Cyclic changes in the surface structure of the cervix from the ewe as revealed by scanning electron microscopy. *Tissu & Cell* 1979; 11:359~370.
 30. Dellman HD, Brown EM. *Text-book of veterinary histology*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987: 334~335.
 31. Fluhmann CF. The glandular structures of the cervix uteri. *Surg Gyn Obstet* 1958; 106:715~723.
 32. Dellman HD, Habil, Carithers RW. Glands in the cervix uteri of the domestic goat (*Capra hircus* L). *Am J Res* 1968; 29:1509~1511.
 33. Vickery BH, Bennet JP. The cervix and its secretion in mammals. *Physiol Rew* 1968; 48: 135~154.
 34. Heydon RA, Adams NR. Comparative morphology and mucus histochemistry of the ruminant cervix: differences between crypt and surface epithelium *Biol Reprod* 1979; 21:557~562.
 35. Junqueira LC, Carneiro J. *Basic histology*. 4th ed. California: Lange medical publ, 1983: 481.
 36. Wordinger RJ, Dickey JF, Hill JR. Influence of a progesterone on the histology and carbohydrate histochemistry of the bovine cervical mucosa. *J Anim Sci* 1972; 35:830~835.
 37. Theobald PW, Rath W, Kuhnle H, et al. Histological and electron microscopic examinations of collagenous connective tissue of the pregnant cervix, the non-pregnant cervix and pregnant prostaglandin-treated cervix. *Arch Gynecol* 1982; 241~245.
 38. Spicer SS, Leppi TJ, Stoward PJ. Suggestion for a histochemical terminology of carbohydrate-rich tissue components. *J Histochem Cytochem* 1965; 13:599~603.
 39. Mowry RW. The special value of methods that color both acidic and vicinal hydroxyl groups in the histochemical study of mucins. With revised directions for the colloidal iron stain, the use of alcian blue 8GX and their combinations with the periodic acid-schiff reaction. *Ann NY Acad Sci* 1963; 106:402~423.
 40. Ciocca DR, Libertad AP, Gastro GL. Localization of an estrogen-responsive protein in the human during menstrual cycle, pregnancy and menopause and in abnormal cervical epithelia without atypia. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 155:1090~1096.
-