



บทที่ 4 ผลการวิจัย

ข้อมูลสุกรสาว

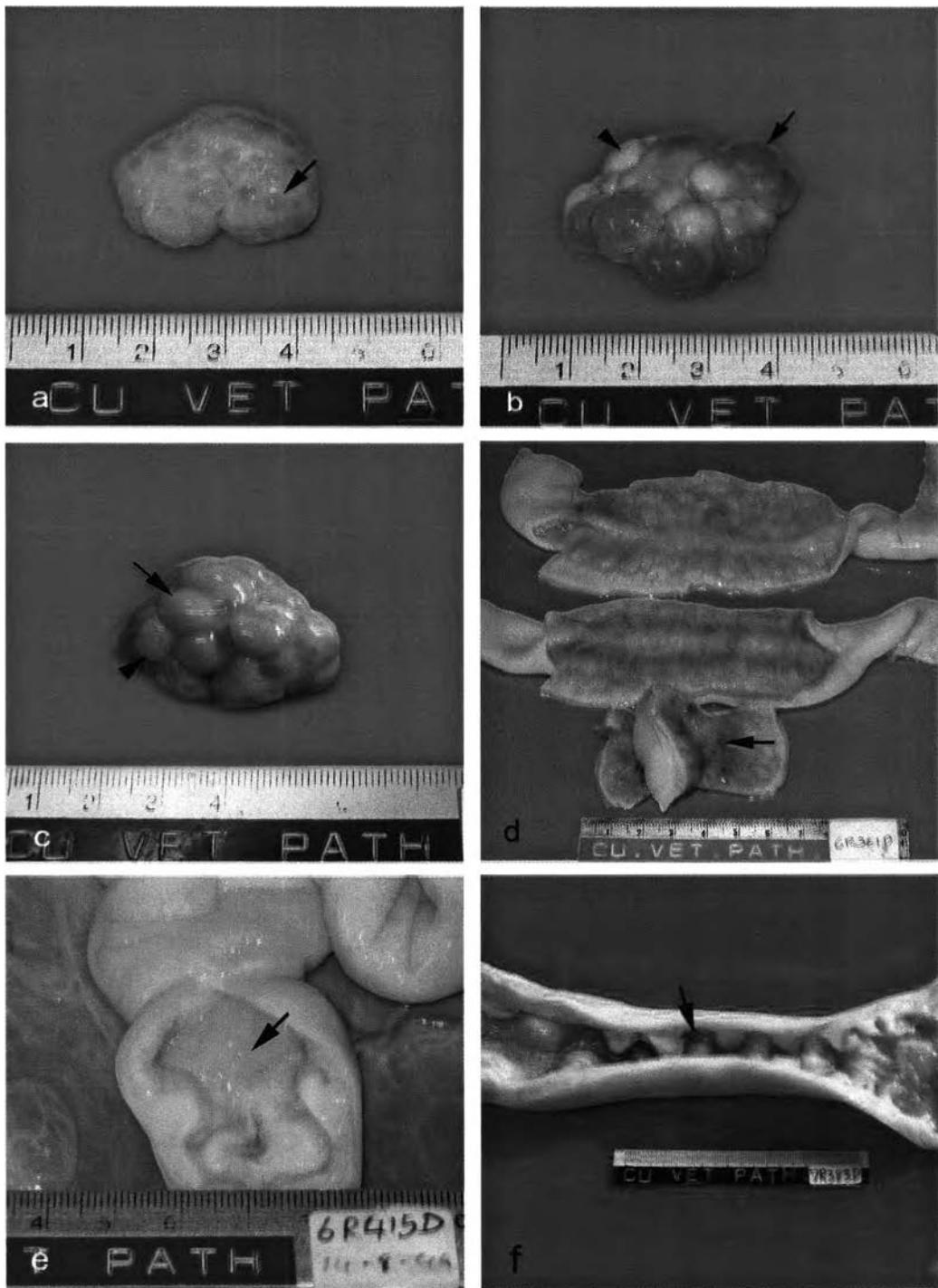
การศึกษาในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งจากสาเหตุไม่แสดงอาการเป็นสัตว์พบว่า สุกรสาวกลุ่มที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว (ระยะฟอลลิเคิล และระยะลูทีเยล) มีอายุเฉลี่ย 306 ± 36 วัน (233-405 วัน) ในขณะที่สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ (ไม่เคยตกไข่) มีอายุเฉลี่ย 300 ± 40 วัน (257-407 วัน) สุกรสาวทดแทนในกลุ่มที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว ถูกนำเข้าฟาร์มที่อายุเฉลี่ย 202 ± 38 วัน (161-255 วัน) จำนวนวันตั้งแต่นำเข้าฟาร์มจนถึงคัดทิ้ง (วันสูญเสีย) 105 ± 34 วัน (48-160 วัน) ในขณะที่สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ ถูกนำเข้าฟาร์มที่อายุเฉลี่ย 184 ± 22 วัน (165-226 วัน) มีจำนวนวันสูญเสีย 116 ± 31 วัน (78-186 วัน) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)

โดยเฉลี่ยสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งในการศึกษานี้มีน้ำหนักตัว 150.4 ± 24.7 กิโลกรัม (104.0-205.5 กิโลกรัม) อัตราการเจริญเติบโต (average daily gain, ADG) 488.5 ± 94.2 กรัมต่อวัน (297.1-674.5 กรัมต่อวัน) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)

ลักษณะทางพยาธิวิทยา (gross pathology)

รังไข่ของสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล พบฟอลลิเคิลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.4 ± 3.0 มิลลิเมตร พบ CL ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.4 ± 1.3 มิลลิเมตรบนรังไข่ รังไข่ของสุกรสาวระยะลูทีเยลพบฟอลลิเคิลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.3 ± 0.7 มิลลิเมตร พบ CL ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.9 ± 1.7 มิลลิเมตร และสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์พบฟอลลิเคิลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 5 มิลลิเมตรบนรังไข่ (รูปที่ 6) โดยไม่พบ CL และ CA บนรังไข่ (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ข) รังไข่พบถุงน้ำใบเดียว (single cyst) เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.6 เซนติเมตร ในสุกรสาวระยะลูทีเยล 1 ตัว และพบถุงน้ำหลายใบ (multiple cysts) ในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล 2 ตัว

สุกรสาวระยะฟอลลิเคิลและระยะลูทีเยลมีน้ำหนักมดลูกเฉลี่ย 691.5 กรัม และ 662.7 กรัม ตามลำดับ มากกว่าสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์มีน้ำหนักมดลูกเฉลี่ย 160.1 กรัม การชันสูตรมดลูกพบ การบวมน้ำ 8 ตัว การคั่งเลือด 3 ตัว คอมมดลูกพบ การคั่งเลือด 4 ตัว (รูปที่ 6) และช่องคลอด มีหนองในช่องคลอด 7 ตัว เยื่อพรหมจารีย์ไม่ขาด 3 ตัว และการบวมน้ำ 1 ตัว (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ค)



รูปที่ 6 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์สุกรสาว (a) รังไข่ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์: ฟอลลิเคิล (ลูกศร) (b) รังไข่ระยะฟอลลิเคิล: ฟอลลิเคิล (ลูกศร); CA (หัวลูกศร) (c) รังไข่ระยะลูเตียล: CL (ลูกศร); CA (หัวลูกศร) (d) เนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกที่มีการคั่งเลือด (ลูกศร) (e) ตัวมดลูกและคอมดลูกที่มีการบวม น้ำ (ลูกศร) (f) คอมดลูกที่มีการคั่งเลือด (ลูกศร)

ลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อโพรงมดลูกสุกรสาวแต่ละระยะมีความแตกต่างกันหลายประการ ขึ้นกับระยะการทำงานของรังไข่ เนื้อเยื่อโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล พบการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในชั้นใต้เยื่อผิว (รูปที่ 7a) ระยะลูเตียลพบการเพิ่มจำนวน ขยายขนาดของต่อมมดลูก และมีการพัฒนาของเยื่อผิวอย่างชัดเจน (รูปที่ 7b) ในขณะที่ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ พบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเรียงตัวกันอย่างหนาแน่นใต้เยื่อผิวและต่อมมดลูกที่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ (รูปที่ 7c)

ลักษณะและความสูงของเยื่อผิวโพรงมดลูก

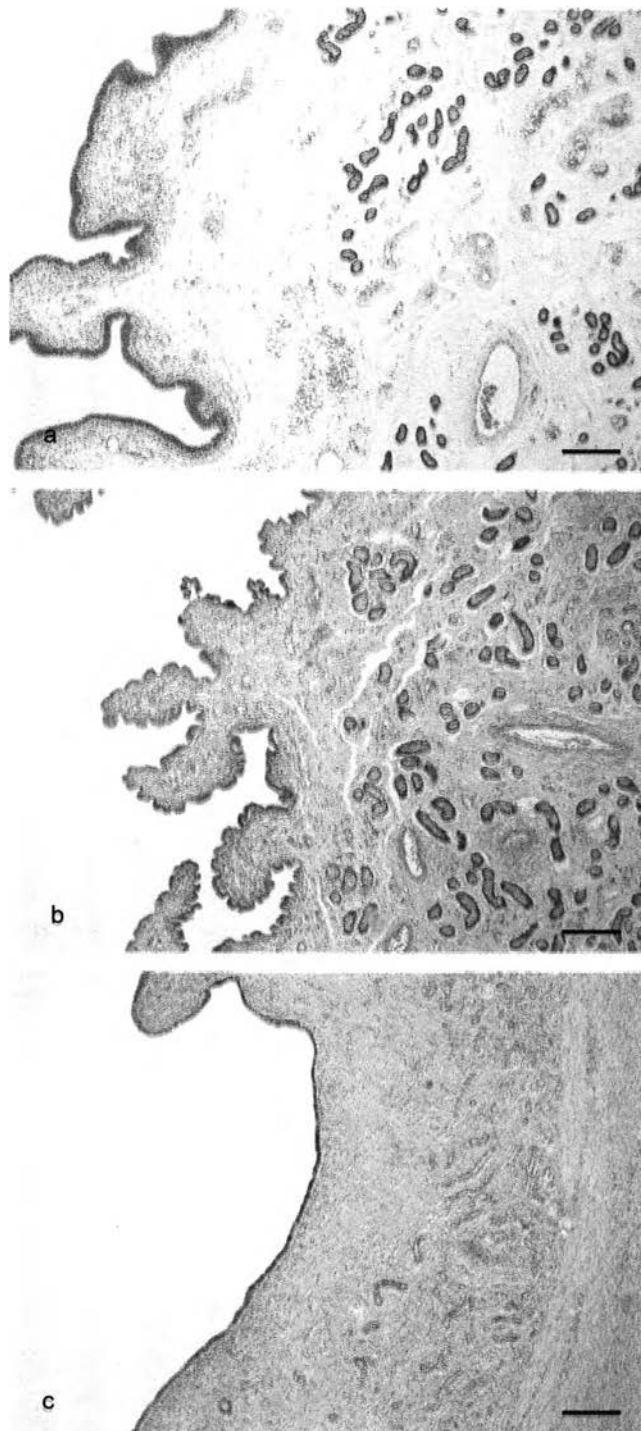
เยื่อผิวโพรงมดลูกในสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ส่วนใหญ่เป็นชนิด pseudostratified cuboidal ในขณะที่เยื่อผิวโพรงมดลูกของสุกรสาวที่เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์แล้ว (ระยะฟอลลิเคิล และระยะลูเตียล) ส่วนใหญ่เป็นชนิด pseudostratified columnar (ตารางที่ 1 และ รูปที่ 8)

ตารางที่ 1 ลักษณะเยื่อผิวโพรงมดลูก จำแนกเป็นเปอร์เซ็นต์ตามกลุ่มสุกรสาว กลุ่มละ 10 ตัว

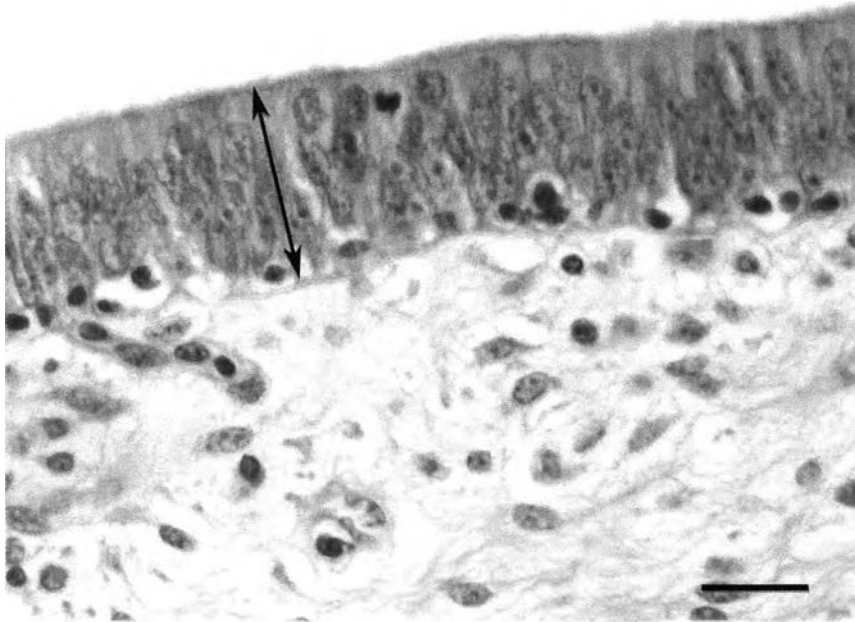
| กลุ่มสุกรสาว | ลักษณะเยื่อโพรงมดลูก | | | |
|------------------------|----------------------|------------------|----------|----------|
| | Pseudostratified | Pseudostratified | Simple | Simple |
| | columnar | cuboidal | columnar | cuboidal |
| ระยะฟอลลิเคิล | 57 | 23 | 13 | 7 |
| ระยะลูเตียล | 71 | 16 | 13 | 0 |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 39 | 50 | 10 | 1 |

ความสูงของเยื่อผิวโพรงมดลูกของสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ ระยะฟอลลิเคิลและระยะลูเตียล เท่ากับ 26.3 ± 8.9 26.4 ± 6.3 และ 26.9 ± 5.9 μm ตามลำดับ ($P > 0.05$)

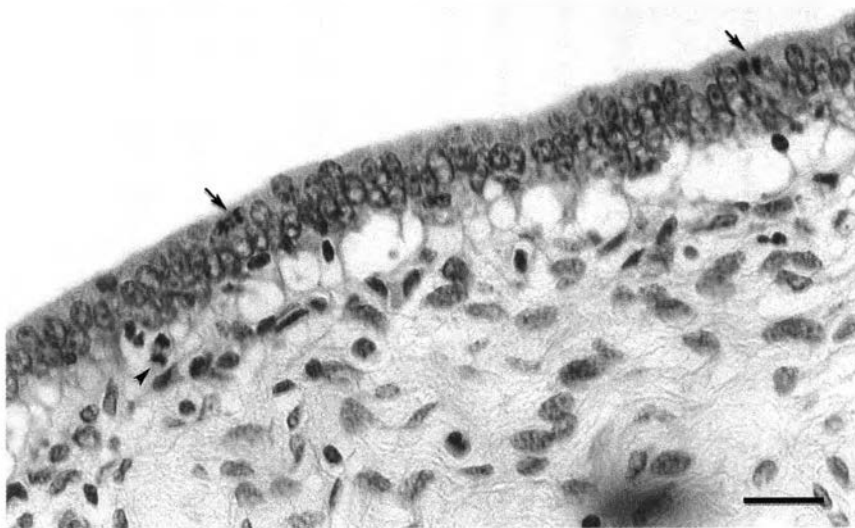
ลักษณะของ mitotic figure พบในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล แต่ไม่พบในระยะลูเตียลและก่อนวัยเจริญพันธุ์ (รูปที่ 9)



รูปที่ 7 ลักษณะทางจุลกายวิภาคของเนื้อเยื่อโพรงมดลูกสุกรสภาวะระยะ (a) ฟอลลิเคิล พบการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในชั้นใต้เยื่อบุผิว (b) ลูเตียล พบการเพิ่มจำนวนของต่อมมดลูกและมีการพัฒนาของเยื่อบุผิวอย่างชัดเจน (c) ก่อนวัยเจริญพันธุ์ พบเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเรียงตัวกันอย่างหนาแน่นใต้เยื่อบุผิวและต่อมมดลูกที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่ (กำลังขยาย 40X), แถบ= 200 μm



รูปที่ 8 ลักษณะและความสูง (ลูกศร) ของเยื่อบุผิวโพรงมดลูกแบบ pseudostratified columnar สุกรสวาระยะลูเตียล (กำลังขยาย 400X), แถบ= 20 μm



รูปที่ 9 Mitotic figure ในชั้นเยื่อบุผิว (ลูกศร) และชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก (หัวลูกศร) สุกรสวาระยะฟอลลิเคิล (กำลังขยาย 400X), แถบ= 20 μm

การบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว

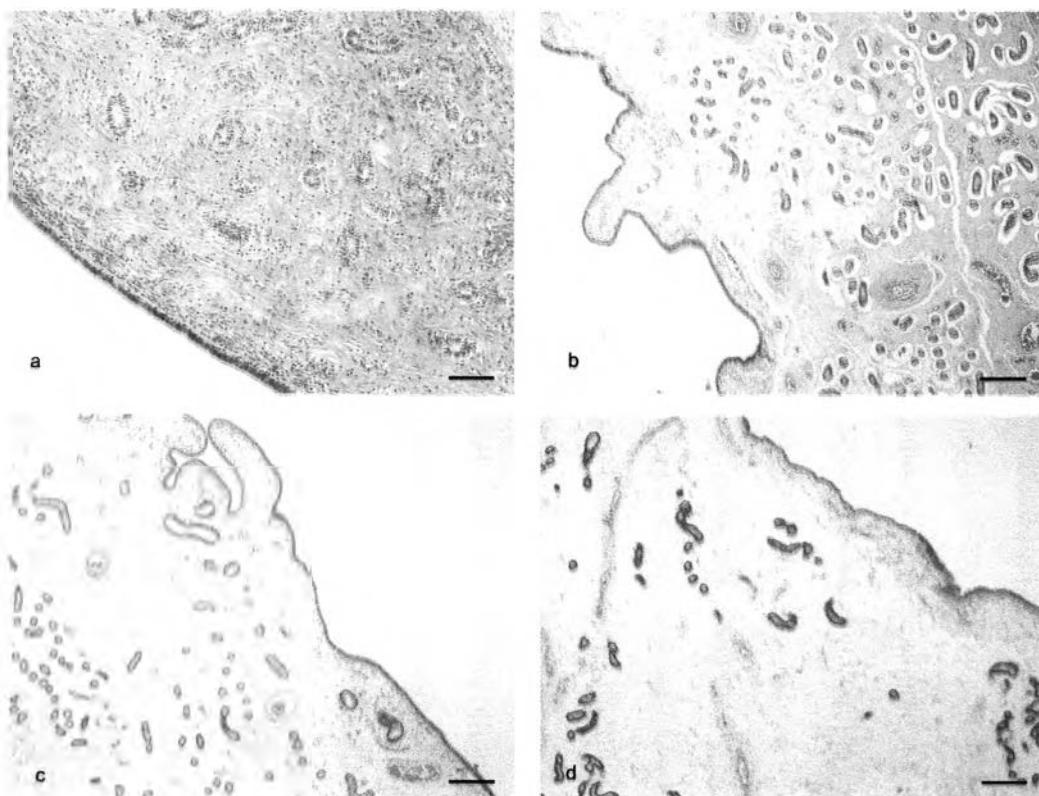
การบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาว มี 4 ระดับ (รูปที่ 10) การบวมน้ำพบได้ทั่วไปในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก แต่ในกรณีรุนแรงอาจพบการบวมน้ำในชั้นของต่อมมดลูกร่วมด้วย การบวมน้ำพบมากที่สุดในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (คะแนน 1-3) การบวมน้ำของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวในระยะฟอลลิเคิลพบมากกว่าระยะลูเตียลและก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระดับการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก (mean±SD) จำแนกตามกลุ่มสุกรสาว

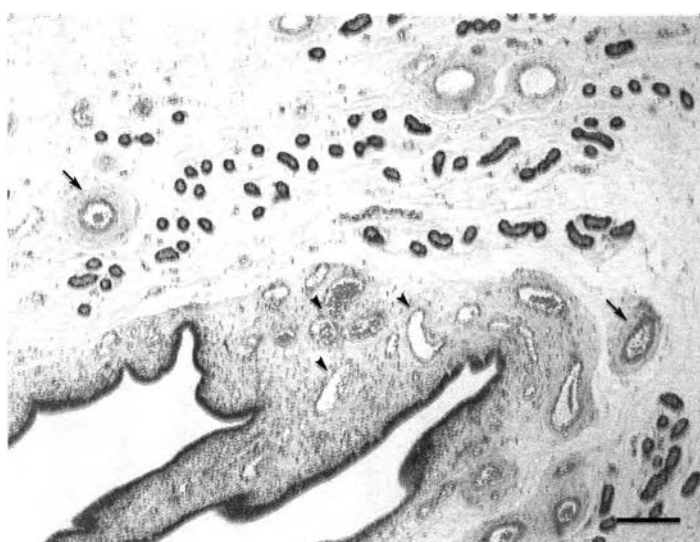
| กลุ่มสุกรสาว | ระดับการบวมน้ำ | จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวาง |
|------------------------|----------------------|--------------------------|
| ระยะฟอลลิเคิล | 2.3±0.9 ^a | 53.6±9.1 ^a |
| ระยะลูเตียล | 0.9±1.1 ^b | 27.7±5.2 ^b |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 0.8±0.9 ^b | 17.8±3.9 ^c |

^{a, b, c} อักษรยกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

หลอดเลือดส่วนใหญ่ในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกของสุกรสาว กระจายอยู่ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว โดยพบมากบริเวณใกล้ชั้นเยื่อบุผิว จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวางภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว พบมากที่สุดในกลุ่มสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (รูปที่ 11) โดยพบหลอดเลือดฝอย (capillaries) มากที่สุด นอกจากนี้ยังพบหลอดเลือดขนาดกลาง (arterioles และ venules) และหลอดเลือดขนาดใหญ่ (arteries และ veins) เป็นจำนวนมาก ในระยะลูเตียลพบเพียงหลอดเลือดฝอยและหลอดเลือดขนาดกลาง สำหรับสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์พบหลอดเลือดฝอยและหลอดเลือดขนาดกลางได้เพียงเล็กน้อย จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวางในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวของสุกรสาวทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 2)



รูปที่ 10 ระดับการบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาว (กำลังขยาย 40X)
 (a) คะแนน 0 = ไม่พบ (b) คะแนน 1 = เล็กน้อย (c) คะแนน 2 = ปานกลาง (d) คะแนน 3 = มาก
 , แถบ= 200 μm



รูปที่ 11 หลอดเลือดแดง (ลูกรศร) และหลอดเลือดดำ (หัวลูกรศร) ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (กำลังขยาย 40X), แถบ= 200 μm

ต่อมมดลูกและ secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก

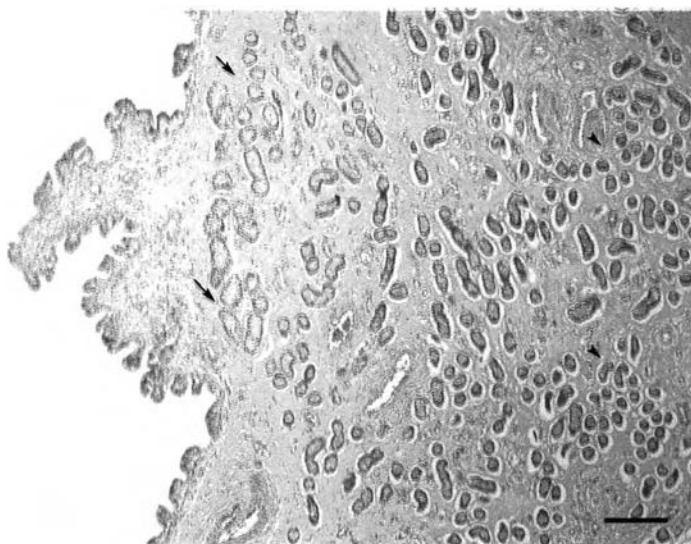
ต่อมมดลูกมีลักษณะเยื่อบุต่อมเป็นแบบ simple cuboidal และ simple columnar มีความสูงเพียงเล็กน้อยในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์และระยะฟอลลิเคิล และมีการเจริญพัฒนาจนมีความสูงมากที่สุดในระยะลูเตียล และมีการกระจายตัวของต่อมมดลูกเข้ามาจนถึงกับชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูกในสุกรสาวบางตัว ส่วนใหญ่ต่อมมดลูกบริเวณด้านที่ติดกับชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันได้เยื่อบุผิวมีขนาดใหญ่กว่าด้านที่ติดกับกล้ามเนื้อมดลูก (รูปที่ 12) สุกรสาวในระยะลูเตียลพบจำนวนต่อมมดลูกมากที่สุด พบปานกลางในระยะฟอลลิเคิล และพบน้อยที่สุดในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ จำนวนต่อมมดลูกในแต่ละกลุ่มของสุกรสาวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ตารางที่ 3) สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์บางตัวพบต่อมมดลูกมีลักษณะไม่พัฒนา (immature) และไม่พบ secretory vesicle ภายใน (รูปที่ 7c)

จำนวน secretory vesicle ภายในต่อมมดลูกมี 4 ระดับ (รูปที่ 13) พบมากที่สุดในระยะลูเตียล (คะแนน 2-3) พบปานกลางในระยะฟอลลิเคิล (คะแนน 0-2) และพบน้อยที่สุดในสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ (คะแนน 0-1) จำนวน secretory vesicle ภายในต่อมมดลูกสุกรสาวแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 3) จำนวน secretory vesicle ภายในต่อมมดลูกมีความสัมพันธ์กับจำนวนต่อมมดลูก โดยกลุ่มสุกรสาวที่พบจำนวนต่อมมดลูกเพิ่มมากขึ้นจะพบจำนวน secretory vesicle มากขึ้นด้วย

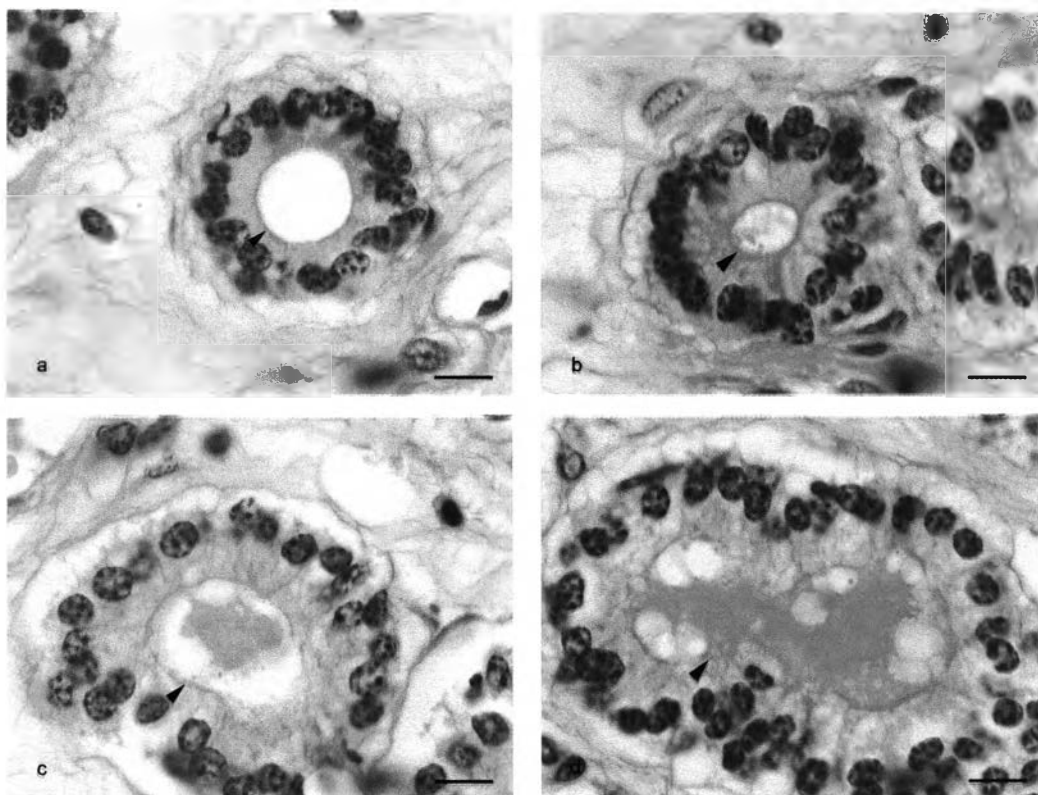
ตารางที่ 3 จำนวนต่อมมดลูกและจำนวน secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก (mean±SD) จำแนกตามกลุ่มสุกรสาว

| กลุ่มสุกรสาว | จำนวนต่อมมดลูก | จำนวน secretory vesicle |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|
| ระยะฟอลลิเคิล | 345.2±35.3 ^a | 1.6±0.7 ^a |
| ระยะลูเตียล | 799.7±118.7 ^b | 2.6±0.7 ^b |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 167.1±30.0 ^c | 0.6±0.8 ^c |

a, b, c อักษรยกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)



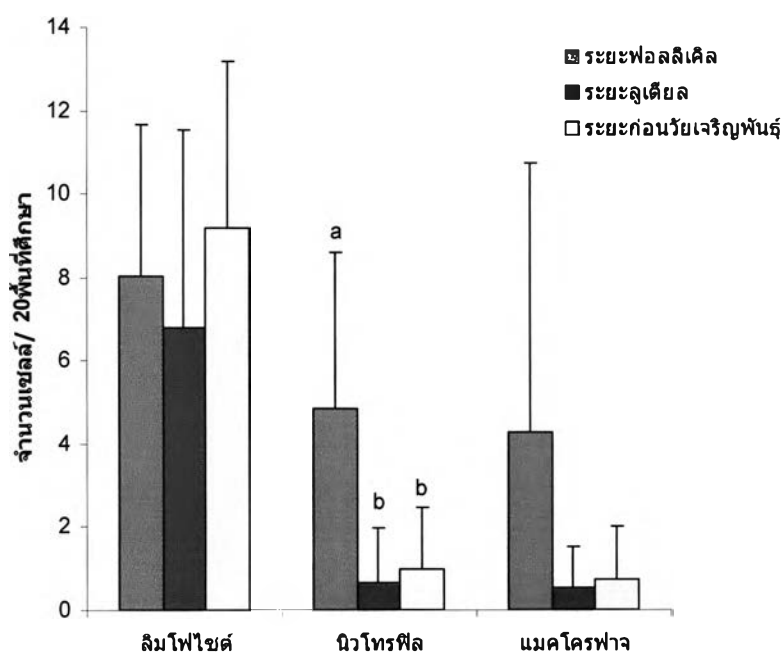
รูปที่ 12 ขนาดและการกระจายตัวของต่อมมดลูกในส่วนชิดกับเยื่อบุผิว (ลูกศร) และส่วนชิดกับ
กล้ามเนื้อต่อม (หัวลูกศร) ในสุกรสาวระยะลูเตียล (กำลังขยาย 40X), แถบ= 200 μm



รูปที่ 13 Secretory vesicle ภายในต่อมมดลูก (หัวลูกศร) (กำลังขยาย 1000X), (a) คะแนน 0 =
ไม่พบ; (b) คะแนน 1 = เล็กน้อย; (c) คะแนน 2 = ปานกลาง; (d) คะแนน 3 = มาก, แถบ= 10 μm

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันที่พบได้ในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก ประกอบด้วย ลิมโฟไซต์ นิวโทรฟิล และ แมคโครฟาจ ลิมโฟไซต์เป็นเซลล์ที่พบมากที่สุดในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูกของสุกรสาวทั้งสามกลุ่ม (รูปที่ 18a 19a และ 20a) ปริมาณลิมโฟไซต์ในสุกรสาวทั้ง 3 กลุ่มไม่ต่างกัน ($P>0.05$) นิวโทรฟิลในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (รูปที่ 18a) มีจำนวนมากกว่าระยะลูเตียลและระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (รูปที่ 14) แมคโครฟาจพบมากในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (รูปที่ 18a) แต่ระยะลูเตียลและระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์พบได้เพียงเล็กน้อย และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มของสุกรสาว จำนวนเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันเฉลี่ยในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาวทั้ง 3 กลุ่ม แสดงในรูปที่ 14



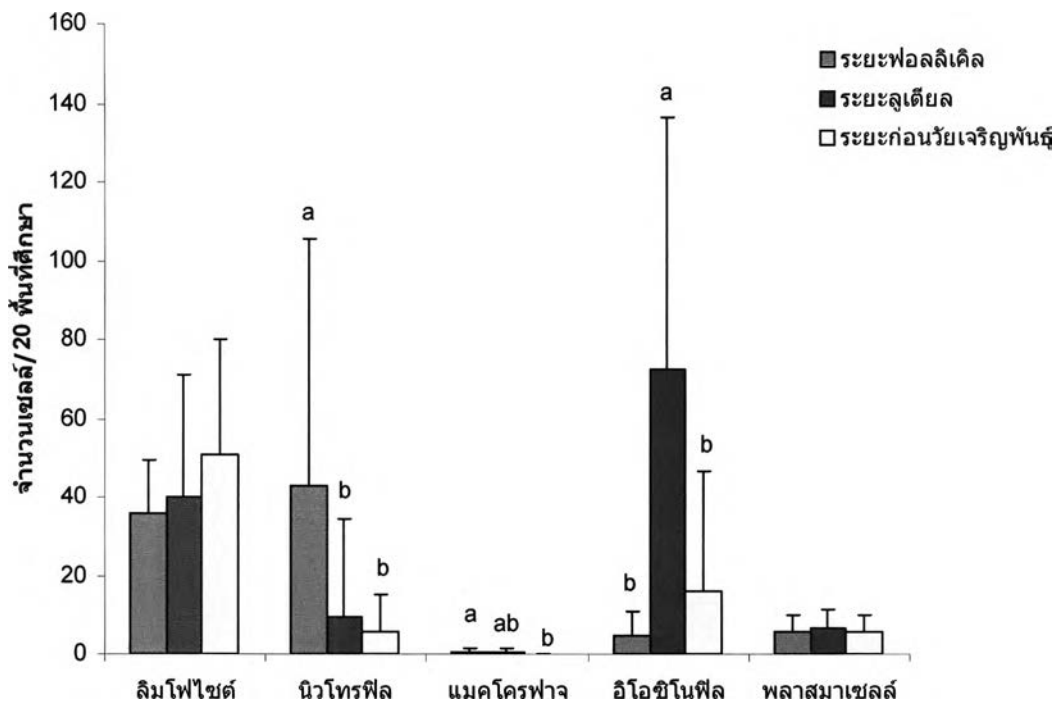
รูปที่ 14 จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก

a, b, c อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

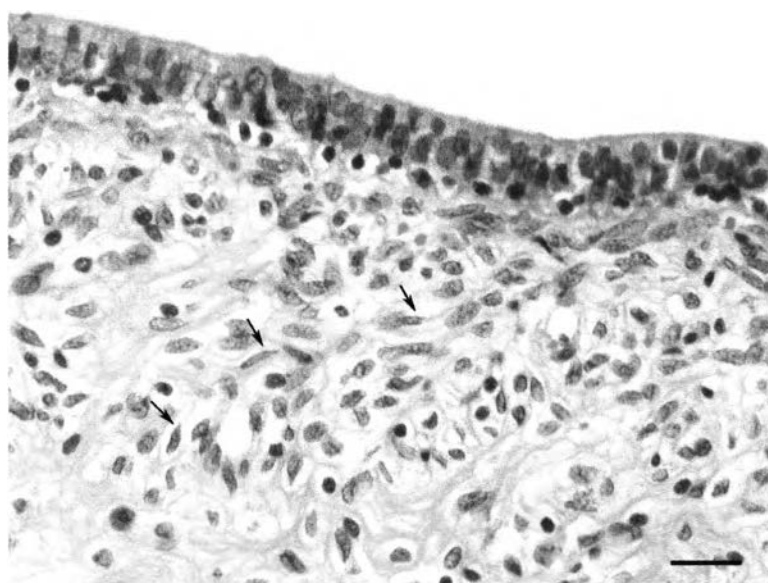
เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก

ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันที่พบมากในสุกรสาว ทั้งสามกลุ่มคือ ลิมโฟไซต์ โดยไม่มีความแตกต่างของจำนวนลิมโฟไซต์ระหว่างสุกรสาวแต่ละกลุ่ม ($P>0.05$) นิวโทรฟิลในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก มักพบกระจายตัวอยู่ชิดด้านเยื่อบุผิวโพรงมดลูกและรอบหลอดเลือด พบมากที่สุดในกลุ่มสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล (รูปที่ 18b) มากกว่าระยะลูเตียลและระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (รูปที่ 15) พบแมคโครฟาจขนาดใหญ่ มีเม็ดสี (pigment) สีเหลืองทองปนน้ำตาลชนิดฮีโมซิเดอริน (hemosiderin) และเศษเซลล์อยู่ภายในไซโตพลาสซึม (รูปที่ 20b) แมคโครฟาจพบจำนวนมากในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล มากกว่าระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (รูปที่ 15) แต่ไม่แตกต่างจากรยะลูเตียล ($P>0.05$) พบอิโอซิโนฟิลกระจายตัวอยู่ทั่วไปในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว พบมากที่สุดในกลุ่มสุกรสาวระยะลูเตียล (รูปที่ 19b) มากกว่าระยะฟอลลิเคิลและก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (รูปที่ 15) พลาสมาเซลล์พบในสุกรสาวทุกกลุ่ม โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P>0.05$) จำนวนเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันเฉลี่ยในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกของสุกรสาวทั้ง 3 กลุ่ม แสดงในรูปที่ 15

นอกจากเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันภายในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกแล้ว ยังพบเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเซลล์ไฟโบรบลาสต์ภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาว โดยพบว่า สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์มีจำนวนและความหนาแน่นของเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมากที่สุด (รูปที่ 16) เมื่อเปรียบเทียบกับระยะฟอลลิเคิลและระยะลูเตียล



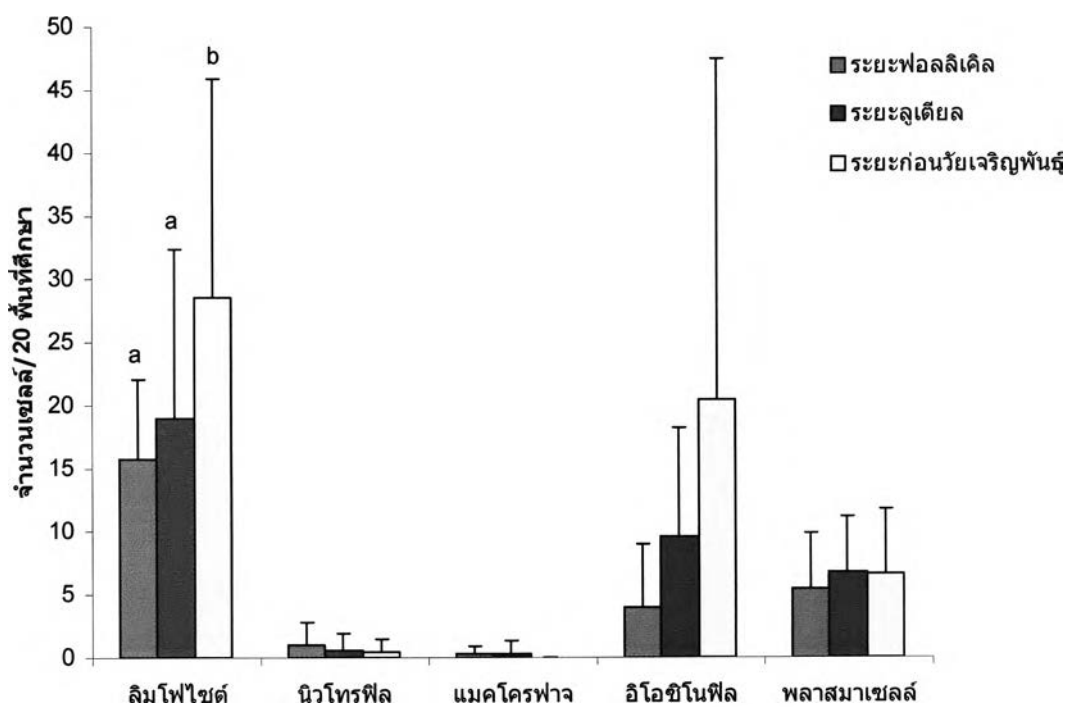
รูปที่ 15 จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูก^{a, b, c} อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ



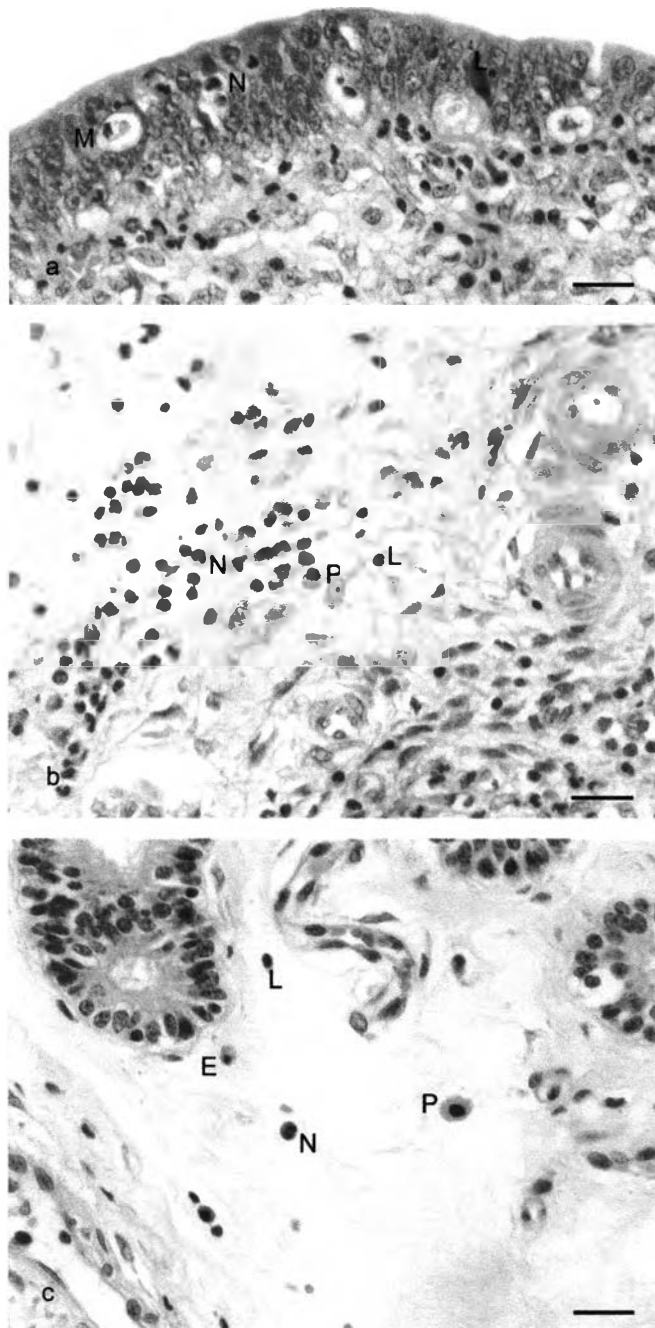
รูปที่ 16 เซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และเซลล์ไฟโบรบลาสต์ (ลูกศร) ภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวโพรงมดลูกสุกรสาวระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ (กำลังขยาย 400X), แถบ= 20 μm

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก

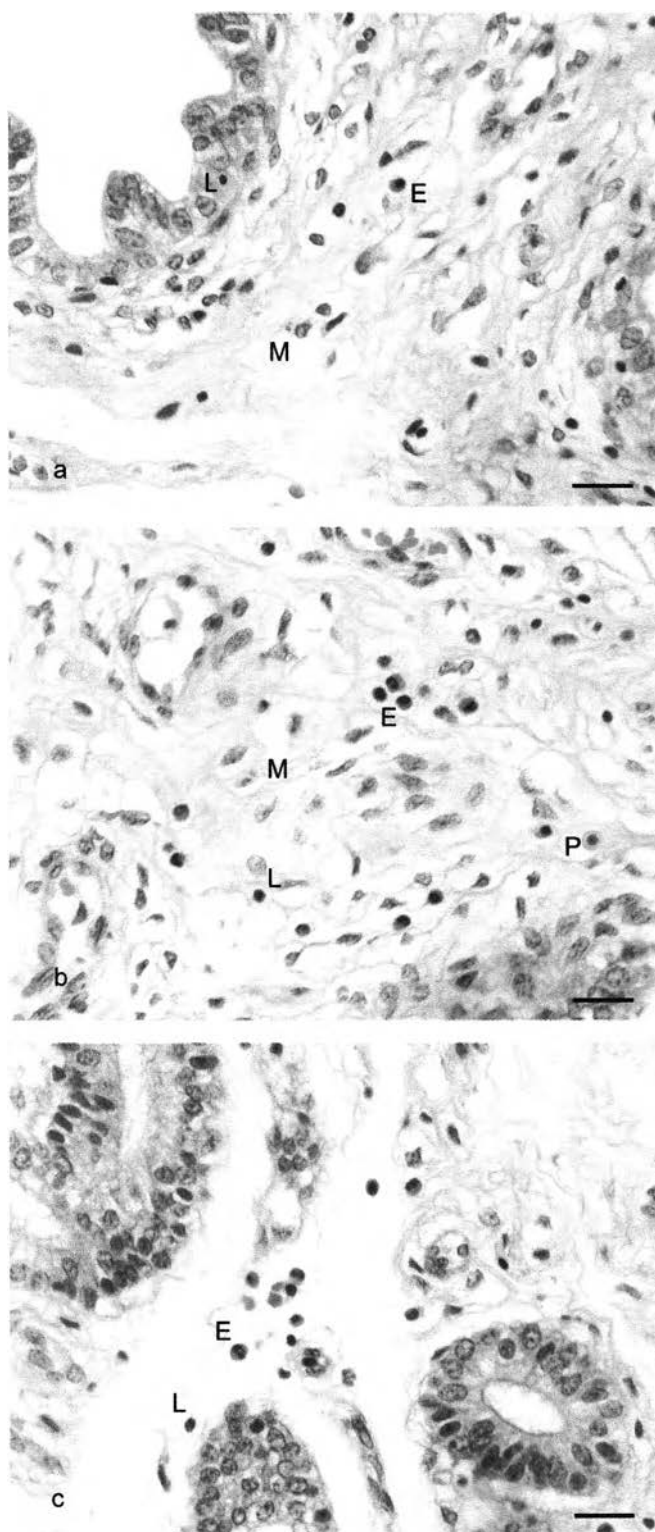
ภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก พบлимโฟไซต์มากที่สุดในสุกรสาวทั้งสามกลุ่ม สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ (รูปที่ 20c) พบлимโฟไซต์มากกว่าระยะฟอลลิเคิลและระยะลูเตียอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (รูปที่ 17) เซลล์ที่พบได้มารองลงมา คือ อีโอซิโนฟิล และ พลาสมาเซลล์ อีโอซิโนฟิลพบมากในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ และระยะลูเตียล (รูปที่ 19c) พลาสมาเซลล์ไม่ต่างกันระหว่างกลุ่ม (รูปที่ 18c) นิวโทรฟิลและแมคโครฟาจในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูกพบเพียงเล็กน้อย (รูปที่ 18c และ 20c) ไม่ต่างกันระหว่างสุกรสาวทั้ง 3 กลุ่ม (รูปที่ 17)



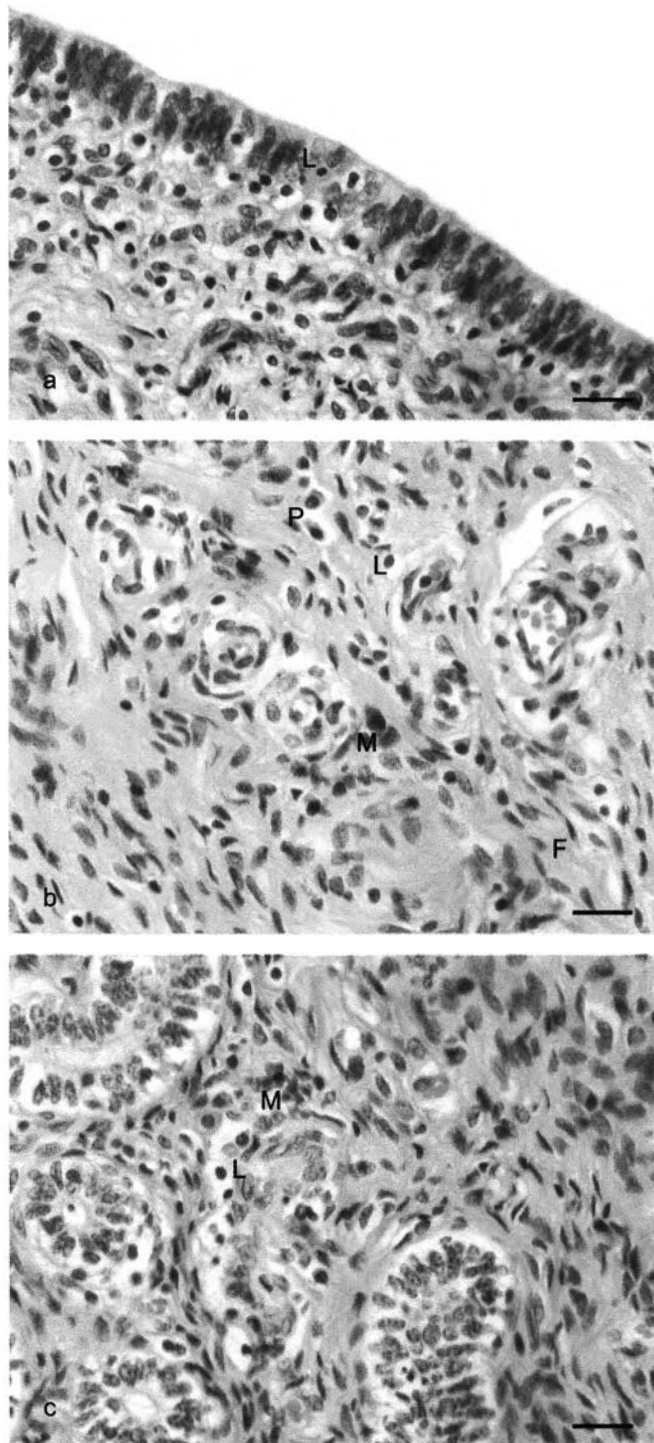
รูปที่ 17 จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก ^{a, b, c} อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 18 เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อบุโพรงมดลูกสุกรตัวระยะฟอลลิเคิล (a) ชั้นเยื่อผิวโพรงมดลูก (b) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อผิว (c) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก: L, ลิมโฟไซต์; N, นิวโทรฟิล; M, แมคโครฟาจ; E, อีโอซิโนฟิล; P, พลาสมาเซลล์ (กำลังขยาย 400X), แถบ= 20 μm



รูปที่ 19 เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อโพรงมดลูกสุกรสาวระยะลูเตียล (a) ชั้นเยื่อโพรงมดลูก (b) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อโพรง (c) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก: L, ลิมโฟไซต์; N, นิวโทรฟิล; M, แมคโครฟาจ; E, อีโอซิโนฟิล; P, พลาสมาเซลล์ (กำลังขยาย 400X), แถบ = 20 μm



รูปที่ 20 เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันในเนื้อเยื่อโพรงมดลูกสุกรสวาระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ (a) ชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก (b) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว (c) ชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูก: L, ลิมโฟไซต์; M, แมคโครฟาจ; P, พลาสมาเซลล์; F, ไฟโบร بلاสต์ (กำลังขยาย 400X), แถบ= 20 μm

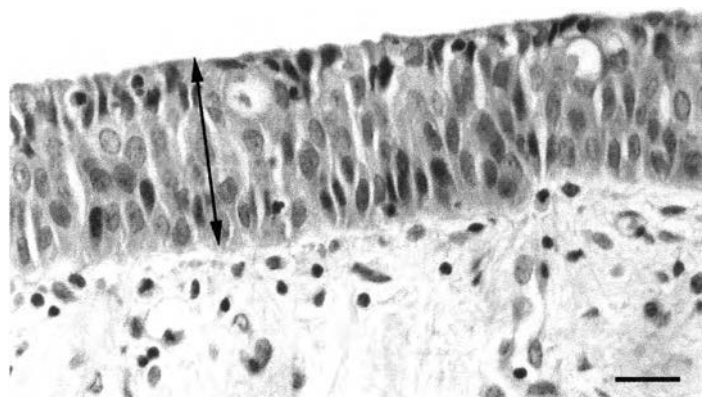
ลักษณะและความสูงของเยื่อบุผิวคอมดลูก

เยื่อบุผิวคอมดลูกในสุกรสาวทั้งสามกลุ่มส่วนใหญ่เป็นแบบ pseudostratified columnar (รูปที่ 21) เยื่อบุแบบ pseudostratified cuboidal พบได้มากในกลุ่มสุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ ไม่พบลักษณะเยื่อบุผิวคอมดลูกแบบ simple cuboidal ในสุกรสาวทั้งสามกลุ่ม ลักษณะเยื่อบุผิวคอมดลูกชนิดต่างๆ จำแนกตามกลุ่มสุกรสาวแสดงในตารางที่ 4

ชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูกสุกรสาวหนากว่าชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูกค่อนข้างชัดเจน สุกรสาวก่อนวัยเจริญพันธุ์ ระยะฟอลลิเคิล และระยะลูเตียล มีความสูงของเยื่อบุผิวคอมดลูก 37.3 ± 18.0 43.1 ± 20.3 และ 55.0 ± 27.1 μm ตามลำดับ ($P > 0.05$)

ตารางที่ 4 ลักษณะเยื่อบุผิวคอมดลูก จำแนกเป็นเปอร์เซ็นต์ตามกลุ่มสุกรสาว กลุ่มละ 10 ตัว

| กลุ่มสุกรสาว | ลักษณะเยื่อบุผิวคอมดลูก | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|
| | Pseudostratified columnar | Pseudostratified cuboidal | Simple columnar | Simple cuboidal |
| ระยะฟอลลิเคิล | 70 | 20 | 10 | 0 |
| ระยะลูเตียล | 90 | 10 | 0 | 0 |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 60 | 40 | 0 | 0 |



รูปที่ 21 ลักษณะและความสูง (ลูกศร) ของเยื่อบุผิวคอมดลูกแบบ pseudostratified columnar (กำลังขยาย 400X), แถบ = 20 μm

การบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก

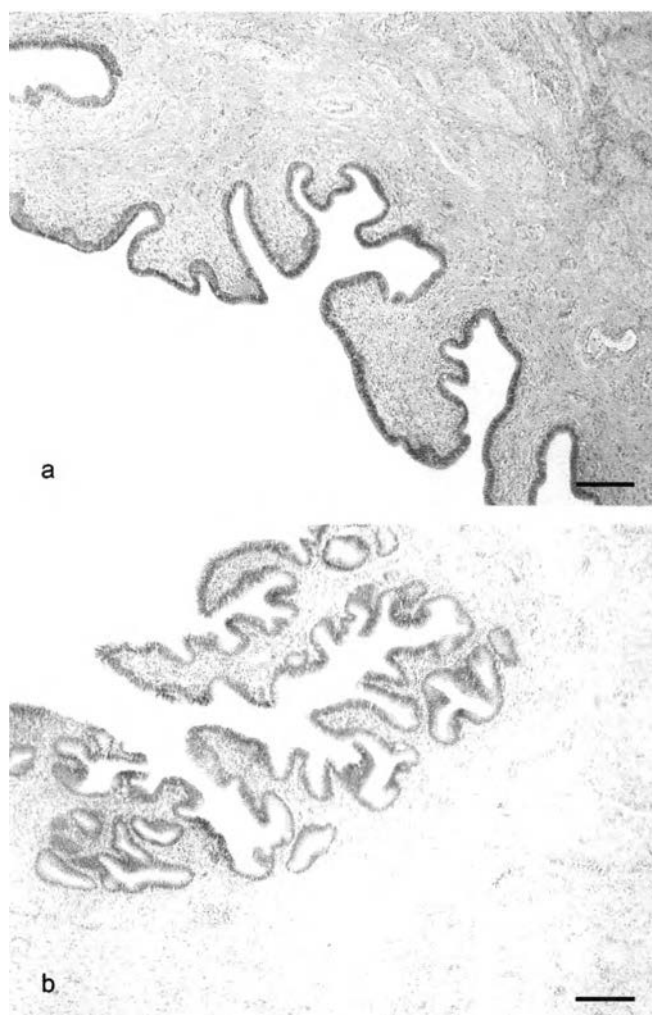
การบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูกพบได้ในระดับ 0 และ 1 เท่านั้น (รูปที่ 22) โดยพบการบวมน้ำมากที่สุดในเนื้อเยื่อบุคอมดลูกสุกรสวาระยะพอลลิเคิล การบวมน้ำของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูกในสุกรสวาระยะพอลลิเคิล พบมากกว่าระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ตารางที่ 5) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูกสุกรสวาระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์มีความหนาแน่นมาก (รูปที่ 22a)

ตารางที่ 5 ระดับการบวมน้ำและจำนวนหลอดเลือดของชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก จำแนกตามกลุ่มสุกรสวาร (mean±SD)

| กลุ่มสุกรสวาร | ระดับการบวมน้ำ | จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวาง |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| ระยะพอลลิเคิล | 0.6±0.5 ^a | 40.5±10.0 ^a |
| ระยะลูเตียล | 0.5±0.7 ^{ab} | 27.4±5.6 ^b |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 0.1±0.3 ^b | 16.1±3.9 ^c |

a, b, c อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

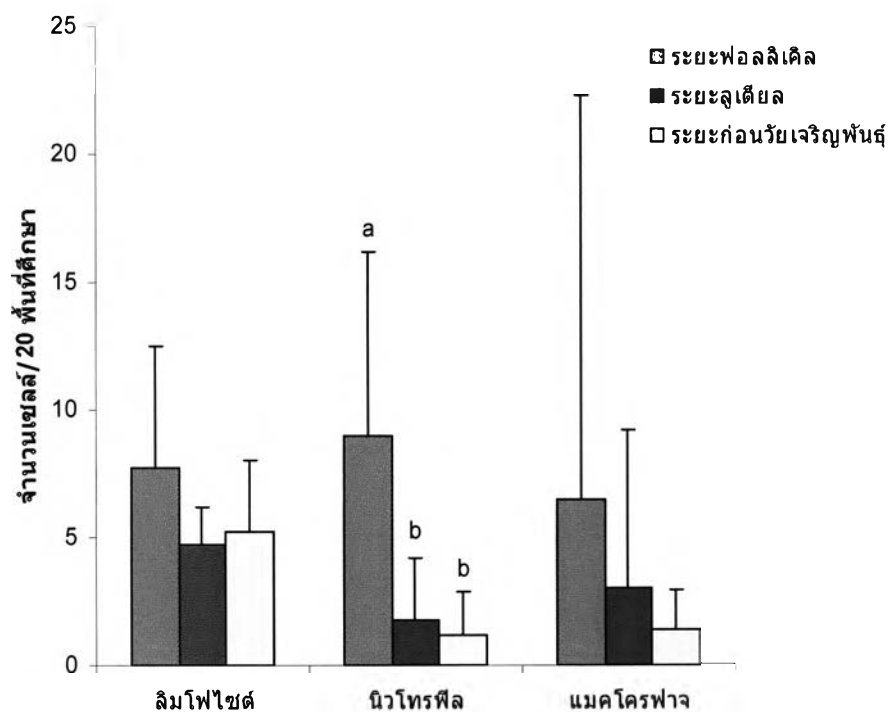
จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวางภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก พบมากที่สุดในกลุ่มสุกรสวาระยะพอลลิเคิล โดยพบทั้งหลอดเลือดฝอย หลอดเลือดขนาดกลาง และหลอดเลือดขนาดใหญ่เป็นจำนวนมาก กลุ่มสุกรสวาระยะลูเตียลพบหลอดเลือดฝอยและหลอดเลือดขนาดกลางเล็กน้อย สุกรสวารก่อนวัยเจริญพันธุ์พบหลอดเลือดฝอยได้น้อยมาก จำนวนหลอดเลือดตัดตามขวางในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูกของสุกรสวารทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (ตารางที่ 5)



รูปที่ 22 ระดับการบวมน้ำในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก (กำลังขยาย 40X) (a) คะแนน 0 = ไม่พบ (b) คะแนน 1 = เล็กน้อย, แถบ= 200 μ m

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูก

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันที่พบได้ทั่วไปในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูกของสุกรสาว คือ ลิมโฟไซต์ โดยไม่พบความแตกต่างของจำนวนลิมโฟไซต์ระหว่างสุกรสาวแต่ละกลุ่ม นิวโทรฟิลในสุกรสาวระยะฟอลลิเคิลพบมากกว่าระยะลูเตียล และก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (รูปที่ 23) แมคโครฟาจในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูกไม่แตกต่างกันระหว่างสุกรสาวแต่ละกลุ่ม (รูปที่ 23)

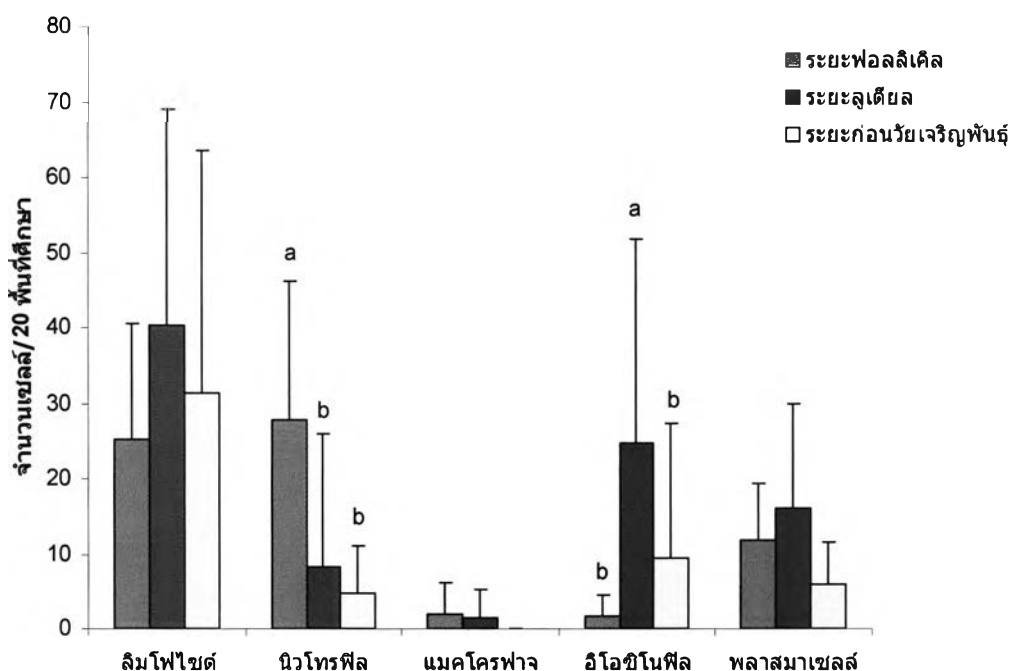


รูปที่ 23 จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเยื่อบุผิวคอมดลูก

a, b, c อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

เซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก

ลิมโฟไซตเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวที่พบมากที่สุดภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูกของสุกรสาวทุกกลุ่ม เซลล์ที่พบมากรองลงมา คือ นิวโทรฟิล และ อีโอซิโนฟิล นิวโทรฟิลพบมากที่สุดในกลุ่มสุกรสาวระยะพอลลิเคิล มีจำนวนมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (รูปที่ 24) อีโอซิโนฟิลพบมากที่สุดในสุกรสาวระยะลูเคียล และน้อยที่สุดในระยะพอลลิเคิล จำนวนของอีโอซิโนฟิลในระยะลูเคียลสูงมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (รูปที่ 24) พลาสมาเซลล์พบได้มากในสุกรสาวทุกกลุ่ม โดยพบมากที่สุดในระยะลูเคียล แมคโครฟาจพบได้น้อยมากในกลุ่มสุกรสาวระยะพอลลิเคิลและลูเคียล และไม่พบในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของจำนวนพลาสมาเซลล์ และแมคโครฟาจระหว่างสุกรสาวแต่ละกลุ่ม (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 จำนวนและการกระจายตัวของเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันภายในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวคอมดลูก ^{a, b, c} อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ฮอร์โมนและความสัมพันธ์กับลักษณะทางจุลกายวิภาคและเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน

ระดับฮอร์โมน E_2 ในซีรัมสุกรสาวสูงที่สุดในระยะฟอลลิเคิล และต่ำที่สุดในกลุ่มสุกรสาวระยะลูเตียล (ตารางที่ 6) ระดับฮอร์โมน E_2 ในระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ไม่แตกต่างจากระยะฟอลลิเคิล และระยะลูเตียล (ตารางที่ 6) ระดับฮอร์โมน P_4 ในซีรัมสุกรสาวสูงที่สุดในระยะลูเตียล ซึ่งมีระดับสูงกว่ากลุ่มสุกรสาวระยะฟอลลิเคิล และระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ระดับเอสโตรเจนและโปรเจสเตอโรนในซีรัม (mean±SD) จำแนกตามกลุ่มสุกรสาว

| กลุ่มสุกรสาว | ฮอร์โมนเอสโตรเจน (pmol/l) | ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (nmol/l) |
|------------------------|---------------------------|------------------------------|
| ระยะฟอลลิเคิล | 152.5±49.5 ^a | 3.5±3.0 ^a |
| ระยะลูเตียล | 115.6±26.7 ^b | 65.9±35.2 ^b |
| ระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ | 140.4±34.4 ^{ab} | 1.8±1.9 ^a |

^{a, b, c} อักษรยกที่แตกต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาพบว่า น้ำหนักมดลูกสุกรสาวมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับ P_4 อย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.49$, $P=0.008$) จำนวนต่อมมดลูกมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับ P_4 อย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.76$, $P<0.001$)

ในชั้นเยื่อบุผิวโพรงมดลูก พบความสัมพันธ์ในเชิงลบระหว่างระดับ P_4 และจำนวนลิมโฟไซต์อย่างมีนัยสำคัญ ($r= -0.54$, $P=0.003$) ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวมีความสัมพันธ์ในเชิงลบระหว่างระดับ P_4 กับจำนวนลิมโฟไซต์และนิวโทรฟิลอย่างมีนัยสำคัญ ($r= -0.37$, $P=0.05$ และ $r= -0.41$, $P=0.03$ ตามลำดับ) จำนวนอีโอซิโนฟิลในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิว มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับ E_2 ($r= -0.46$, $P=0.01$) และมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับ P_4 ($r=0.62$, $P<0.001$) อย่างมีนัยสำคัญ จำนวนพลาสมาเซลล์ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันใต้เยื่อบุผิวมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับ E_2 ($r= 0.47$, $P=0.01$) อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7) ในชั้นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของต่อมมดลูกพบความสัมพันธ์ในเชิงลบระหว่างระดับ P_4 กับจำนวนลิมโฟไซต์อย่างมีนัยสำคัญ ($r= -0.52$, $P=0.004$) (ตารางที่ 7)

จำนวนหลอดเลือด และจำนวนต่อมมดลูกมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับน้ำหนักของมดลูกสุกรสาวอย่างมีนัยสำคัญ ($r= 0.65$, $P<0.001$ และ $r= 0.60$, $P<0.001$ ตามลำดับ) ในคอมมดลูกระดับ E_2 มีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับจำนวนอีโอซิโนฟิล ($r= -0.47$, $P=0.01$) และระดับ P_4 มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนอีโอซิโนฟิล ($r= 0.52$, $P=0.005$) อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอสโตรเจนและโปรเจสเทอโรนในซีรัมสุกรสาว กับลักษณะทางจุลกายวิภาคและจำนวนเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน (ค่า r^* และค่า $P\text{-value}^{**}$)

| | ฮอร์โมนเอสโตรเจน | | ฮอร์โมนโปรเจสเทอโรน | |
|--------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | r | $P\text{-value}$ | r | $P\text{-value}$ |
| น้ำหนักมดลูก | -0.12 | NS | 0.49 | 0.008 |
| จำนวนต่อมมดลูก | -0.21 | NS | 0.76 | <0.001 |
| จำนวนลิมโฟไซต์ในชั้นเยื่อ | 0.23 | NS | -0.54 | 0.003 |
| จำนวนลิมโฟไซต์ในชั้น subepithelium | -0.007 | NS | -0.37 | 0.05 |
| จำนวนนิวโทรฟิลในชั้น subepithelium | 0.26 | NS | -0.41 | 0.03 |
| จำนวนอีโอซิโนฟิลในชั้น subepithelium | -0.46 | 0.01 | 0.62 | <0.001 |
| จำนวนพลาสมาเซลล์ในชั้น subepithelium | 0.47 | 0.01 | 0.07 | NS |
| จำนวนลิมโฟไซต์ในชั้น glandular | 0.13 | NS | -0.52 | 0.004 |

* ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ ** ค่านัยสำคัญทางสถิติ NS ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)