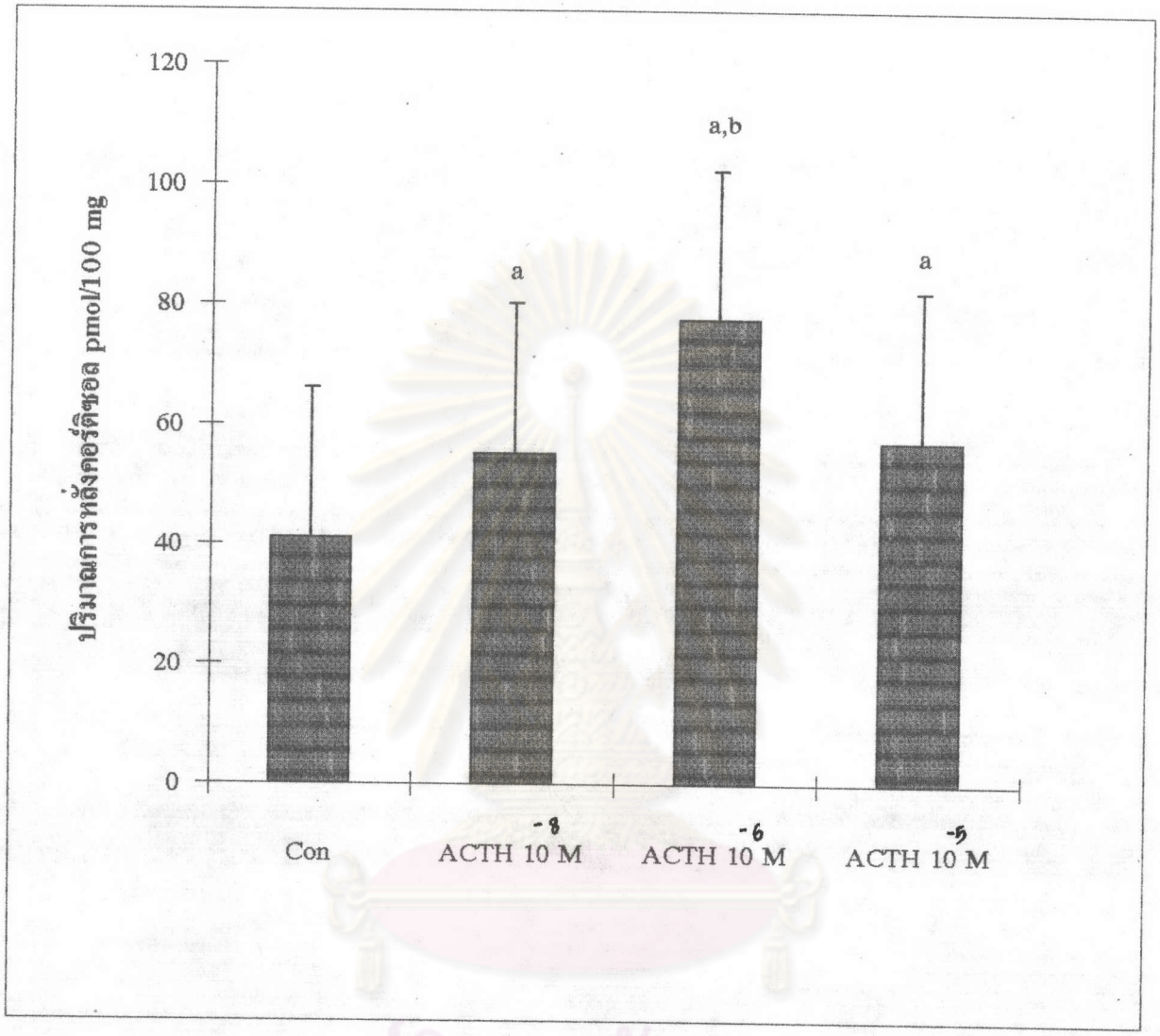
บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. ผลของการหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของ ACTH ในการกระตุ้นการหลั่งคอร์ติซอลจาก adrenal slices (รูปที่ 9)

จากการทดลองใช้ ACTH ที่ความเข้มข้น 10^{-8}, 10^{-6} และ 10^{-5} M พบว่า ACTH ที่ความเข้มข้น 10^{-6} M สามารถกระตุ้นการหลั่งคอร์ติซอลจาก adrenal slices ที่เลี้ยงใน media ได้มากกว่าที่ความเข้มข้น 10^{-8} และ 10^{-5} M อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ปริมาณคอร์ติซอลที่หลั่งจาก adrenal slices ที่ไม่ได้รับการกระตุ้นจาก ACTH ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม และได้รับการกระตุ้นจาก ACTH ด้วยความเข้มข้นดังกล่าวจะเท่ากับ $41.00\pm13.80, 55.80\pm13.84, 77.40\pm27.13$ และ 57.20 ± 14.84 pmol/100 mg (n=5) ตามลำดับ ซึ่งปริมาณคอร์ติซอลที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH และหลั่งออกมาใน media ทุกกลุ่มจะมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



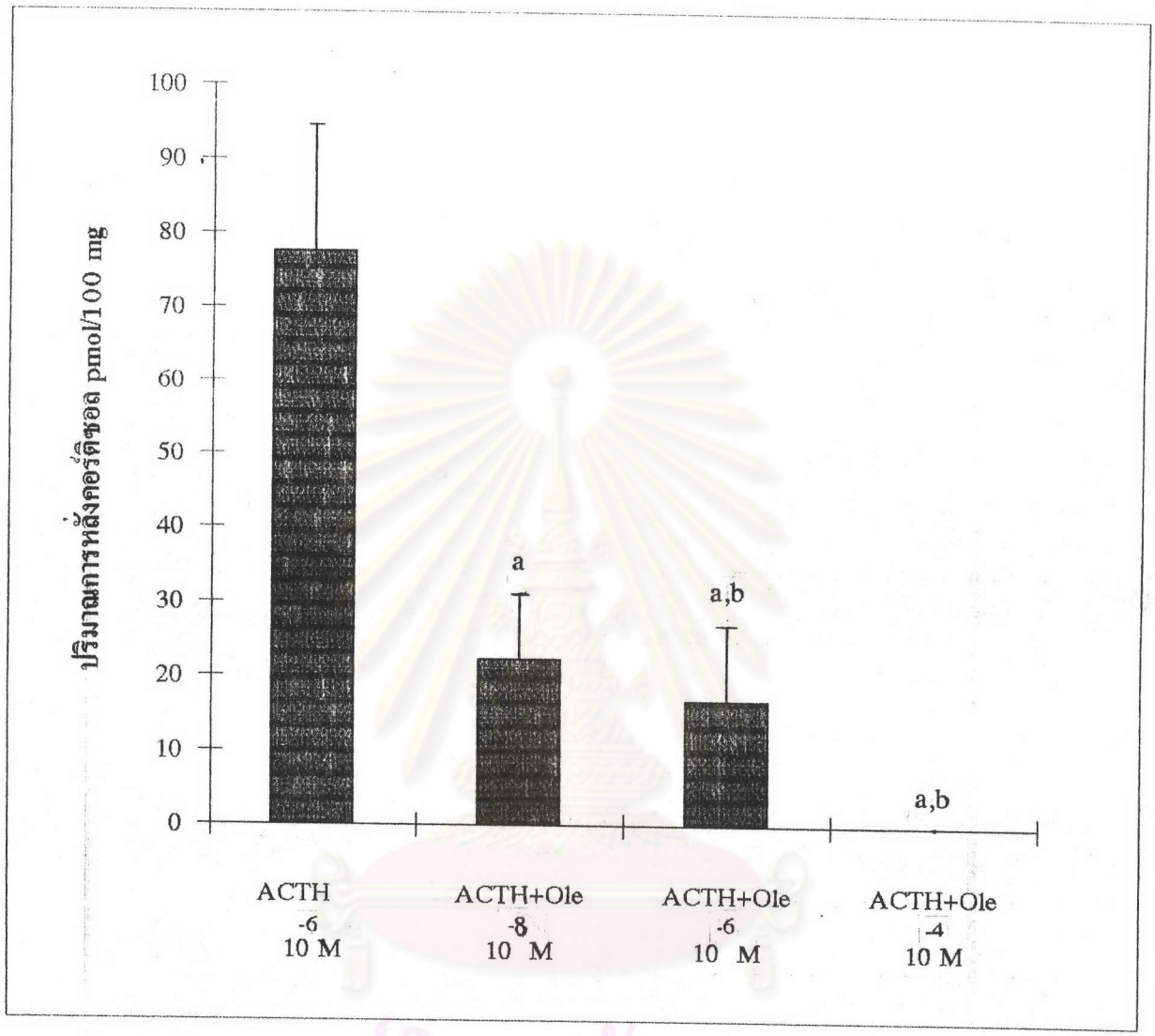
รูปที่ 9 แสดงความเข้มข้นที่เหมาะสมของ ACTH ในการกระตุ้นการหลั่งของคอร์ติซอล จาก adrenal slices เมื่อ incubate ใน media เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD (n=5), a = P<0.05 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้เติม ACTH และ b = P<0.05 เมื่อเทียบในระหว่างกลุ่มที่เติม ACTH (Con = Control, กลุ่มควบคุม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. <u>ผลของการหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดโอลิอิค ในการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล</u> ที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH (รูปที่ 10)

ในการเติมกรดโอลิอิคที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน คือ 10^{-8}, 10^{-6} และ 10^{-4} M ลงใน media M199 ที่มี ACTH ความเข้มข้น 10^{-6} M อยู่ด้วยพบว่า จะให้ผลยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล โดยปริมาณการหลั่งเท่ากับ 22.20±7.43, 16.80±8.59 และ 0 pmol/100 mg (n=5) ตามลำดับ แตกต่างจาก media ที่ไม่ได้เติมกรดโอลิอิค แต่มี ACTH อยู่ด้วย ซึ่งสามารถกระตุ้นการหลั่งคอร์ติซอลได้ 77.40±27.13 pmol/100 mg (n=5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ กลุ่ม ($P<0.01$) เมื่อเทียบในระหว่างกลุ่มที่เติมกรดโอลิอิคด้วยกัน พบว่า กรดโอลิอิคความเข้มข้น 10^{-4} และ 10^{-6} M มีผลต่อการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอลได้ดีกว่ากลุ่มที่เติม 10^{-8} M อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการทดลองต่อไป จะเลือกกรดโอลิอิคที่ความเข้มข้น 10^{-6} M แม้ว่าความเข้มข้น 10^{-4} M จะให้ผลการยับยั้งอย่างสมบูรณ์ไม่มีการหลั่งคอร์ติซอลออกมาเลย แต่ก็เป็นผลที่ไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

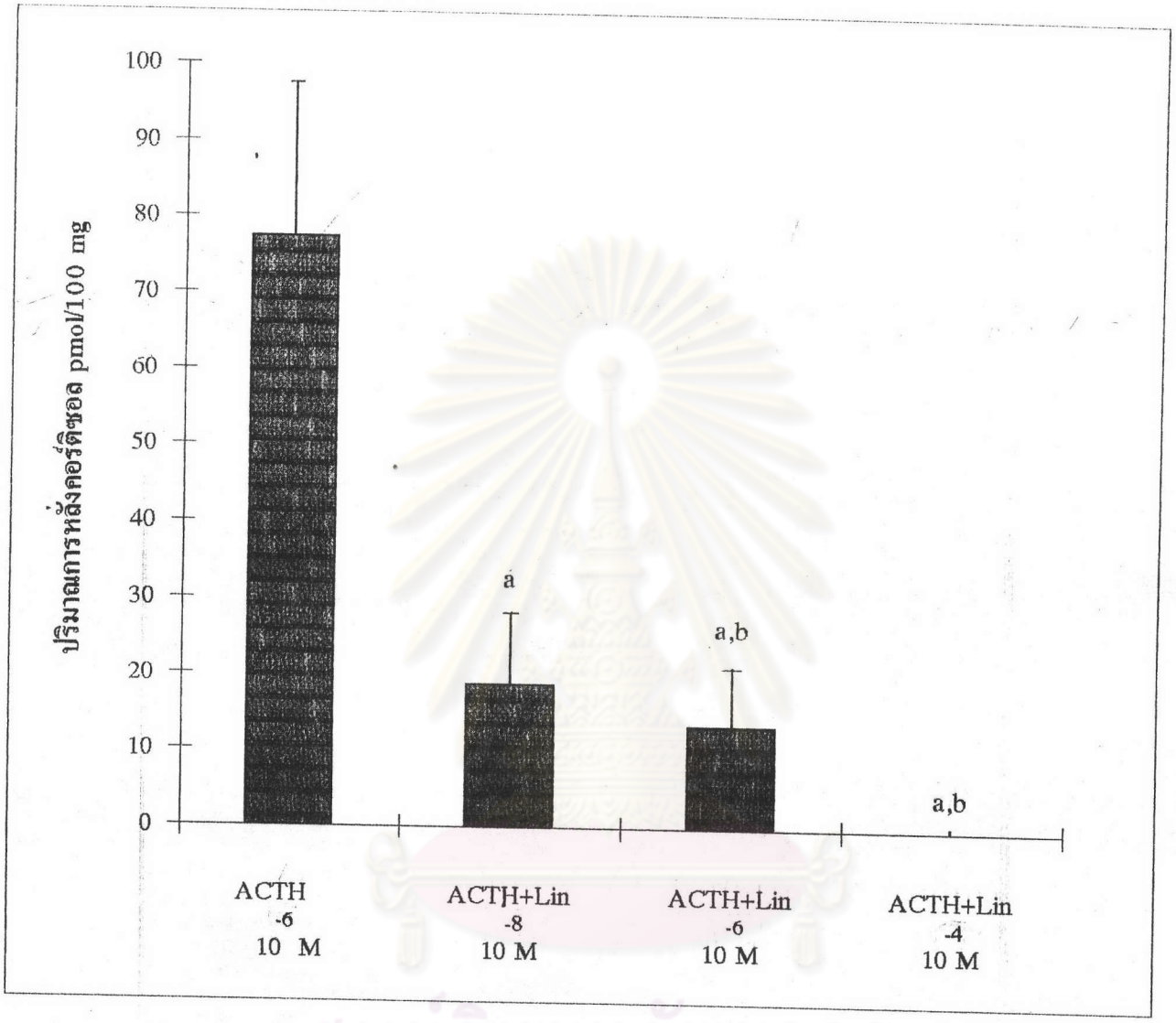


รูปที่ 10 แสดงความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดโอลิอิค ในการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอลที่เกิดการกระตุ้นของ ACTH ความเข้มข้น 10^{-6} M จาก adrenal slices ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD (n=5), a = P<0.01 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เติมกรดโอลิอิค, b = P<0.05 เมื่อเทียบภายในกลุ่มเดียวกันที่เติมกรดโอลิอิค (Ole)

3. <u>ผลของการหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดไลโนลิอิค ในการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล</u> ที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH จาก adrenal slices (รูปที่ 11)

จากการเติมกรดไลโนลิอิคที่ความเข้มข้น 10^{-8}, 10^{-6} และ 10^{-4} M ลงใน media M199 ที่มี ACTH ความเข้มข้น 10^{-6} M อยู่ด้วยพบว่า ปริมาณคอร์ติซอลจะหลั่งออกมาน้อยลงในทุก ๆ กลุ่ม เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เติมกรดไลโนลิอิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งปริมาณการหลั่งคอร์ติซอล จะเท่ากับ $18.60\pm6.40, 13.40\pm5.07$ และ 0 pmol/100 mg (n=5) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้เติมกรดไลโนลิอิค แต่ใส่ ACTH จะได้ปริมาณคอร์ติซอลเท่ากับ 77.40 ± 27.13 pmol/100 mg (n=5) เมื่อเทียบในระหว่างกลุ่มที่เติมกรดไลโนลิอิค พบว่า ที่ความเข้มข้น 10^{-6} และ 10^{-4} M จะมีปริมาณการหลั่งคอร์ติซอลลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ที่ความเข้มข้น 10^{-4} M ปริมาณคอร์ติซอลถูกยับยั้งจนหมด จนไม่สามารถนำไปเปรียบเทียบความแตกต่างได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 11 แสดงความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดไลโนลิอิค ในการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอลที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH ความเข้มข้น 10^{-6} M จาก adrenal slices ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD (n=5), a = P<0.01 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เติมกรดไลโนลิอิค b = P< 0.05 เมื่อเทียบภายในกลุ่มเดียวกันที่เติมกรดไลโนลิอิค (Lin)

4. ผลของการฉีด streptozotocin (STZ) และ normal saline (NSS) ที่มีผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Blood Sugar) ของแฮมสเตอร์ (ตารางที่ 6, รูปที่ 12)

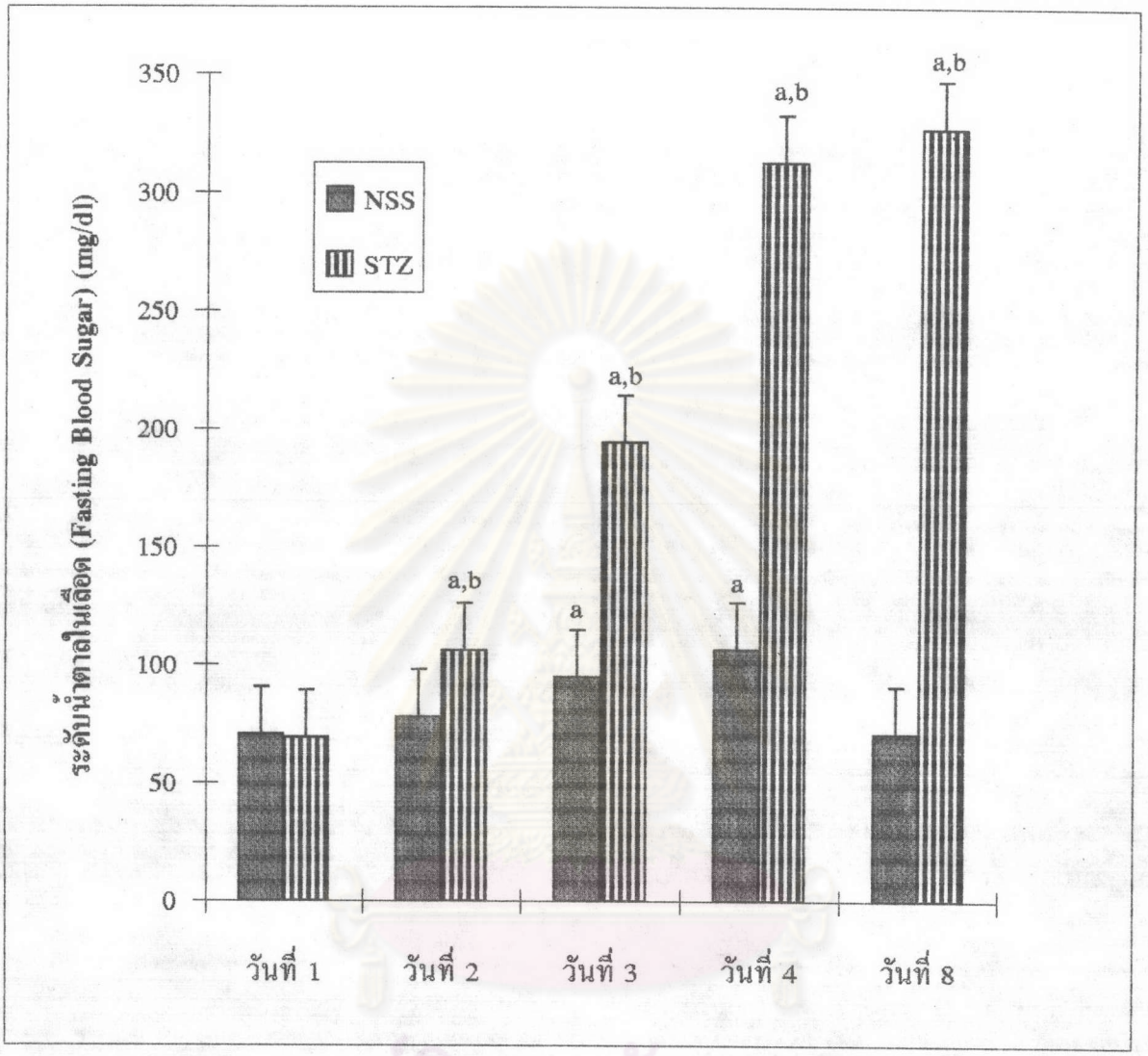
จากการฉีด NSS ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตรเข้าช่องท้องแฮมสเตอร์เป็นเวลา 3 วัน ๆ ละครั้ง เมื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือดพบว่า ในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 8 เท่ากับ 70.30±15.25, 77.70±18.73, 94.90±19.62, 106.40±18.65 และ 70.70±19.30 mg/dl (n=40) ตามลำดับ ซึ่งระดับน้ำตาลในเลือดของวันที่ 3 และ 4 จะเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ส่วนผลของการฉีด streptozotocin เข้าช่องท้องเป็นเวลา 3 วันเช่นกัน พบว่า ระดับน้ำตาลในเลือด ตั้งแต่วันที่ 2,3,4 และ 8 จะเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าวันที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งผลของระดับน้ำตาลในเลือดในวันที่ 1,2,3,4 และ 8 เท่ากับ 69.30±14.87, 107.70±16.86, 194.30±19.36, 312.70±29.12 และ 326.90±21.07 mg/dl (n=40) ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบในระหว่างกลุ่มที่ฉีด NSS และ STZ พบว่า กลุ่มที่ให้ STZ ระดับน้ำตาลในเลือดวันที่ 2,3,4 และ 8 จะเพิ่มสูงขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฉีด NSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่	Fasting Blood Sugar (mg/dl)	
	กลุ่ม Normal Saline (NSS)	กลุ่ม Streptozotocin (STZ)
1	70.30±15.25 (n=40)	69.30±14.87 (n=40)
2	77.70±18.73 (n=40)	a,b 107.70±16.86 (n=40)
3	a 94.90±19.62 (n=40)	a,b 194.30±19.36 (n=40)
4	a 106.40±18.65 (n=40)	a,b 312.70±19.12 (n=40)
8	70.70±19.30 (n=40)	a,b 326.90±21.07 (n=40)

ตารางที่ 6 แสดงระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Blood Sugar) ของแฮมสเตอร์ในแต่ละวัน หลังจากฉีด normal saline หรือ streptozotocin เข้าทางช่องท้องเป็นเวลา 3 วัน ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = $P<0.05$ เมื่อเทียบกับวันที่ 1 ภายในกลุ่มเดียวกัน, b = $P<0.01$ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม NSS และ STZ



รูปที่ 12 แสดงผลระดับน้ำตาลในเลือดของแฮมสเตอร์ใน แต่ละวัน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ฉีด Normal Saline (NSS) และ Streptozotocin (STZ) ค่าที่ได้เป็นค่า X±SD (n=40), a = P<0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับวันที่ 1 ภายในกลุ่มเดียวกัน, b = P<0.01 เปรียบเทียบ ภายในวันเดียวกัน ระหว่างกลุ่มที่ฉีด NSS และ STZ

5. ผลของการฉีด Normal Saline และ Streptozotocin เข้าทางช่องท้องเป็นเวลา 3 วันที่มีต่อปริมาณอาหาร, ปริมาณน้ำดื่ม, น้ำหนักตัว และน้ำหนักต่อมหมวกไตในช่วงเวลา 8 วัน (ตารางที่ 7)

จากการฉีด NSS หรือ STZ เข้าช่องท้องเป็นเวลา 3 วันพบว่า ในแฮมสเตอร์กลุ่มที่ฉีด NSS จำนวน 40 ตัว วัดหาปริมาณอาหารในวันก่อน และหลังการทดลองเท่ากับ 7.09±1.40 และ 7.12±1.40 กรัม/ตัว/วัน ส่วนปริมาณน้ำดื่มเท่ากับ 7.05±1.59 และ 7.15±1.58 มิลลิลิตร/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งปริมาณอาหาร และปริมาณน้ำดื่มก่อน และหลังการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.04)

ส่วนกลุ่มที่ฉีด STZ จำนวน 40 ตัว ปริมาณอาหาร และปริมาณน้ำดื่มก่อนและหลังการทดลองเท่ากับ 6.98±1.61 และ 7.31±1.47 กรัม/ตัว/วัน ส่วนปริมาณน้ำดื่มเท่ากับ 7.05±0.55 และ 10.85±1.27 มิลลิลิตร/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารทั้งก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.3) แต่ปริมาณน้ำดื่มหลังการทดลองจะมีค่ามากกว่าก่อนการทดลอง และยังเพิ่มมากกว่าในกลุ่มหลังการทดลองที่ฉีด NSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สำหรับน้ำหนักตัวของแฮมสเตอร์นั้น พบว่า กลุ่มที่ให้ NSS น้ำหนักตัวก่อนและหลังการฉีดเท่ากับ 108.46±15.17 และ 111.92±18.72 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่ฉีด STZ มีน้ำหนักเท่ากับ 108.46±15.17 และ 102.31±16.96 กรัม ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวในกลุ่มที่ฉีด NSS ก่อนและหลังการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.04) แต่น้ำหนักตัวหลังการทดลองในกลุ่มที่ฉีด STZ จะลดลงกว่าก่อนการทดลอง และลดลงมากกว่าหลังการทดลอง เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ฉีด NSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (ตารางที่ 7)

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักต่อมหมวกไตของแฮมสเตอร์ทั้งสองข้าง พบว่า น้ำหนักต่อมข้างขวาจะหนักกว่าต่อมข้างซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ในทั้ง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ฉีด NSS น้ำหนักต่อมหมวกไตข้างขวาและซ้ายเท่ากับ 13.15±1.76 (n=40) และ 12.00±1.96 มิลลิกรัม (n=40) ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มที่ฉีด STZ จะเท่ากับ 16.13±1.98 (n=40) และ 14.88±1.31 มิลลิกรัม (n=40) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อ

เปรียบเทียบในระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฉีด STZ น้ำหนักต่อมหมวกไตทั้งซ้าย และขวาจะหนักกว่ากลุ่มที่ฉีด NSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) (ตารางที่ 8)

กลุ่ม / ชนิด	ก่อนเริ่มการทดลอง 5 วัน (n=40)	หลังฉีด Normal saline และ Streptozotocin ตั้งแต่วันที่ 4-8 (n=40)
<u>กลุ่มที่ฉีด NSS</u>		
ปริมาณอาหาร	7.09±1.40 กรัม/ตัว/วัน	7.12±1.40 กรัม/ตัว/วัน
ปริมาณน้ำดื่ม	7.05±1.59 มิลลิลิตร/ตัว/วัน	7.15±1.58 มิลลิลิตร/ตัว/วัน
น้ำหนักตัว	108.46±15.17 กรัม	111.92±18.72 กรัม
<u>กลุ่มที่ฉีด STZ</u>		
ปริมาณอาหาร	6.98±0.61 กรัม/ตัว/วัน	7.31±0.47 กรัม/ตัว/วัน
ปริมาณน้ำดื่ม	7.05±0.55 มิลลิลิตร/ตัว/วัน	10.85±1.27 มิลลิลิตร/ตัว/วัน a,b
น้ำหนักตัว	108.46±15.17 กรัม	102.31±16.96 กรัม a,b

<u>ตารางที่ 7</u> แสดงปริมาณอาหาร,ปริมาณน้ำดื่ม และน้ำหนักตัว ทั้งก่อน และหลังการทดลองในกลุ่มที่ฉีด NSS และกลุ่มที่ฉีด STZ ค่าที่ได้เป็นค่า X±SD, a = $P<0.05$ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกันก่อน และหลังการทดลอง, b = $P<0.05$ เมื่อเปรียบเทียบหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม NSS และ STZ

น้ำหนักต่อมหมวกไต ม.ก/น.น 100 ก.	กลุ่มที่ฉีด Normal Saline	กลุ่มที่ฉีด Streptozotocin a,b
น้ำหนักต่อมขวา	13.15±1.76 มิลลิกรัม	16.13±1.98 มิลลิกรัม b
น้ำหนักต่อมซ้าย	12.00±1.96 มิลลิกรัม	14.88±1.31 มิลลิกรัม

ตารางที่ 8 แสดงผลของน้ำหนักต่อมหมวกไตทั้งต่อมขวา และต่อมซ้าย ในกลุ่มที่ฉีด NSS หรือ STZ ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = $P<0.05$ เปรียบเทียบภายในกลุ่มเดียวกัน, b = $P<0.01$ เมื่อเปรียบเทียบในระหว่างกลุ่ม NSS และ STZ

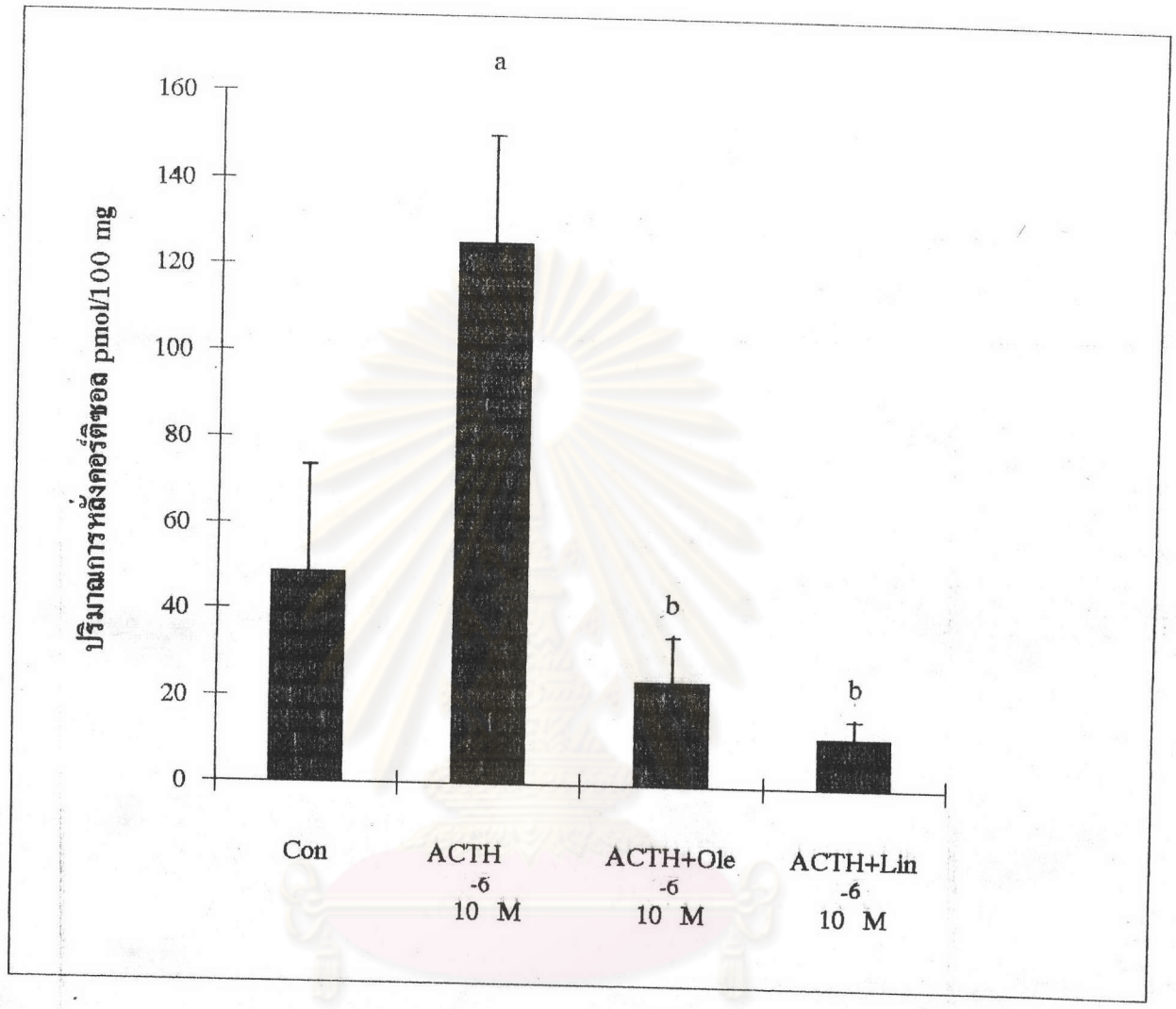
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ผลของกรดโอลิอิค และกรดไลโนลิอิค ที่มีต่อการหลั่งคอร์ติซอล จาก adrenal slices ที่ incubate เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทั้งในกลุ่มที่ฉีด normal saline (NSS) และฉีด streptozotocin (STZ)

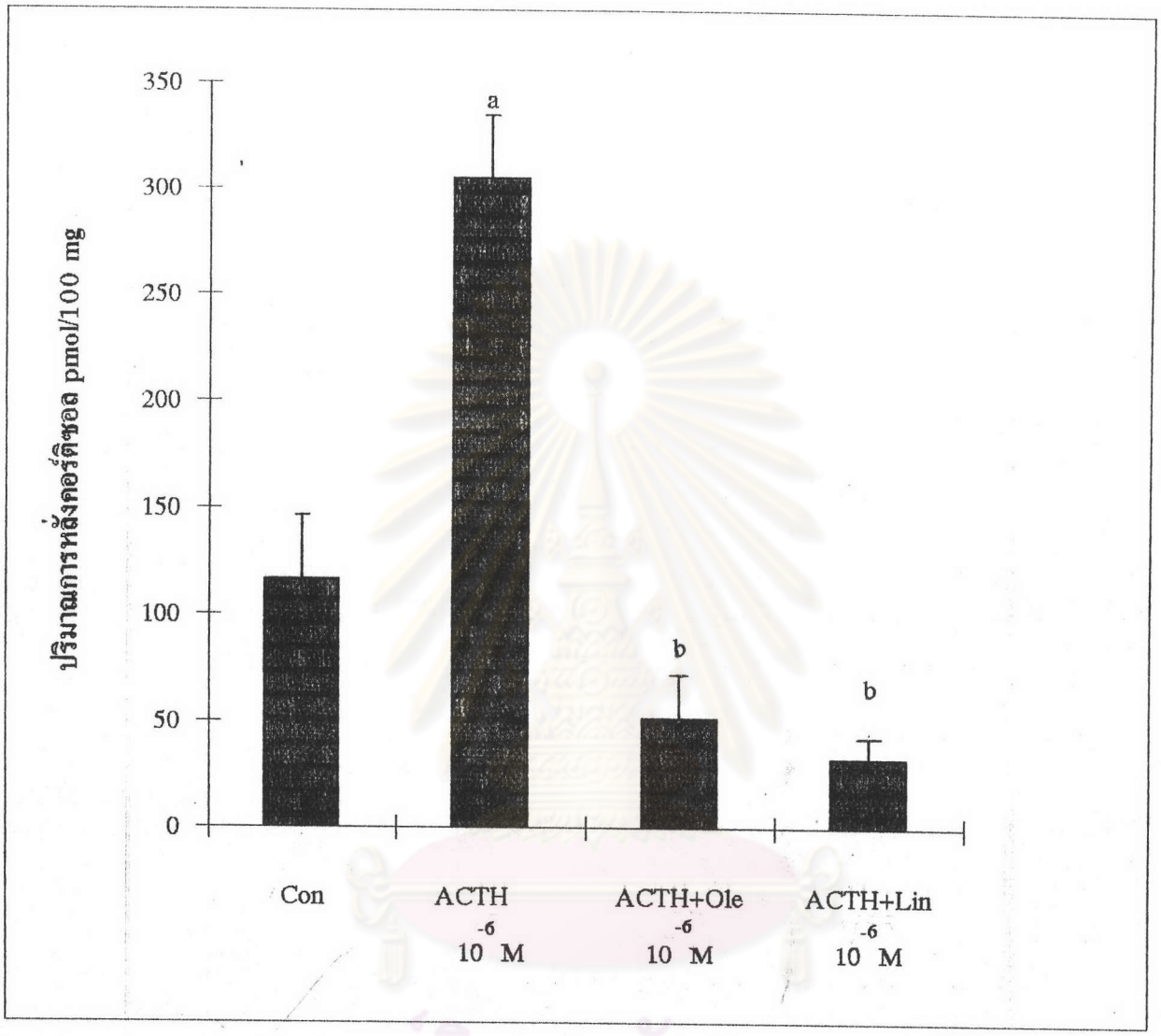
กลุ่มที่ฉีด NSS เมื่อนำ adrenal slices มา incubate ใน media ที่เติม ACTH 10^{-6} M การหลั่งคอร์ติซอลจะเท่ากับ 125.07±25.23 pmol/100 mg (n=12) ซึ่งมากกว่ากลุ่ม control ที่เลี้ยงใน media อย่างเดียว 48.48±13.29 pmol/100 mg (n=12) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) แต่เมื่อเติมกรดโอลิอิค หรือกรดไลโนลิอิค ความเข้มข้น 10^{-6} M มีผลให้การหลั่งคอร์ติซอล ที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH ถูกยับยั้งปริมาณลดลงเท่ากับ 23.79±9.22 และ 11.38±3.72 pmol/100 mg (n=11) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับกลุ่มที่กระตุ้นด้วย ACTH ที่มีปริมาณ 125.07±25.23 pmol/100 mg จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) (รูปที่ 13)

ส่วนกลุ่มที่ฉีด STZ เมื่อนำ adrenal slices มา incubate ใน media ที่ไม่ได้เติมอะไร (กลุ่มควบคุม) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า ปริมาณคอร์ติซอลหลั่งออกมาเท่ากับ 116.23±27.87 pmol/100 mg (n=12) เมื่อให้ ACTH จะกระตุ้นการหลั่งได้เท่ากับ 308.81±47.45 pmol/100 mg (n=11) ซึ่งแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) เมื่อเติมกรดโอลิอิค หรือไลโนลิอิค ปริมาณคอร์ติซอลจะถูกยับยั้งเหลือ 50.99±13.13 (n=11) และ 32.38±9.52 pmol/100 mg (n=11) ตามลำดับซึ่งค่านี้ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ให้ ACTH อย่างเดียว ($P<0.001$) (รูปที่ 14)

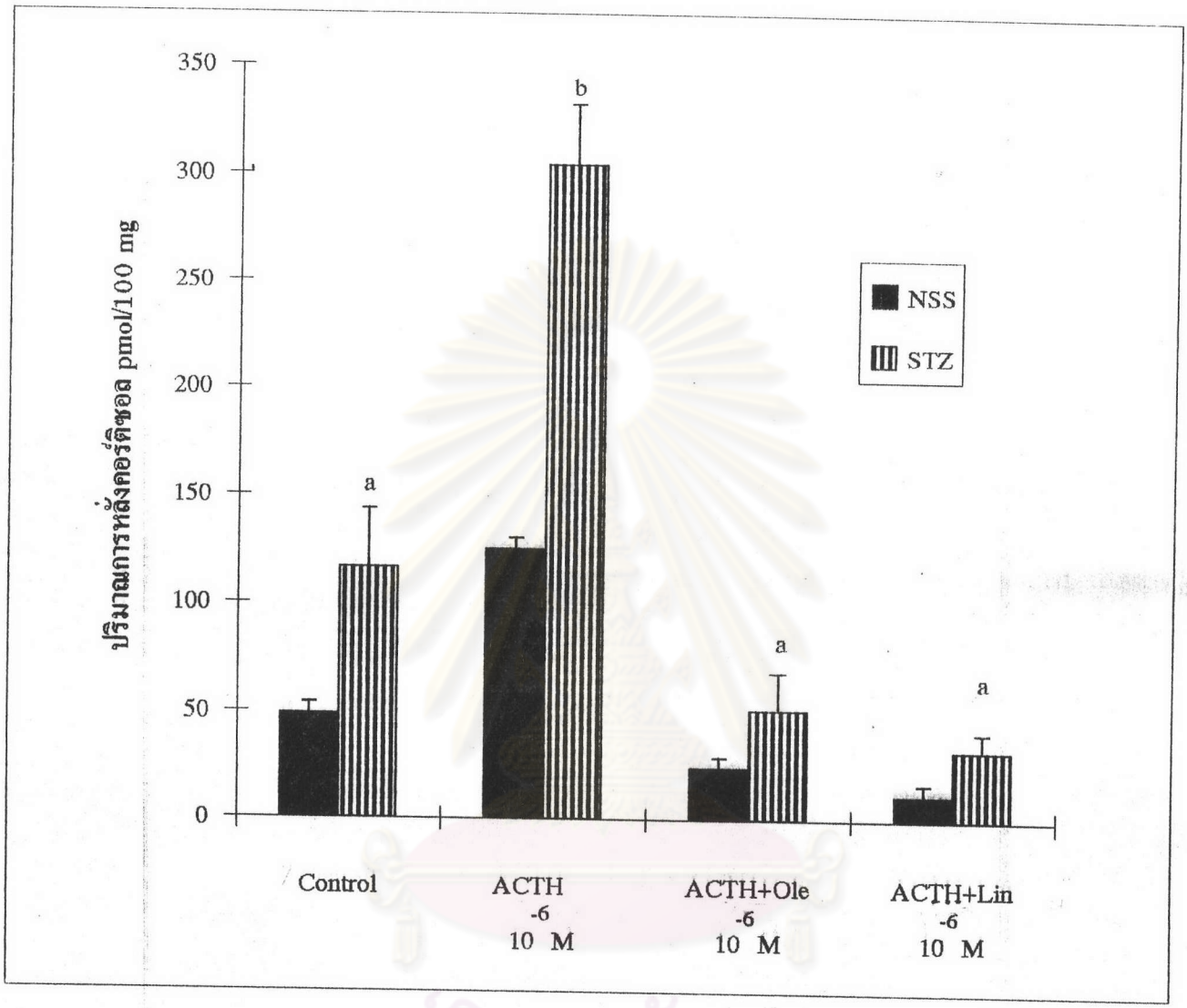
เมื่อเปรียบเทียบกันในระหว่างกลุ่มที่ฉีด NSS และ STZ พบว่า เมื่อนำ adrenal slices มา incubate เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ปริมาณคอร์ติซอลจะหลั่งออกมามากกว่ากลุ่มที่ฉีด NSS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในทุก ๆ กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม หรือกลุ่มที่ถูกยับยั้งการหลั่งด้วยการเติมกรดโอลิอิค และไลโนลิอิค ส่วนกลุ่มที่ถูกกระตุ้นด้วย ACTH ปริมาณคอร์ติซอลจะหลั่งออกมาเพิ่มมากขึ้น แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) (รูปที่ 15) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรดโอลิอิค และไลโนลิอิคในกลุ่มที่ฉีด NSS และ STZ พบว่า กรดไลโนลิอิคจะมีผลยับยั้งต่อการหลั่งคอร์ติซอลได้ดีกว่า กรดโอลิอิค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (รูปที่ 16)



รูปที่ 13 แสดงผลของกรดโอลิอิค และกรดไลโนลิอิค ความเข้มข้น 10^{-6} M ที่มีต่อการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล ในกลุ่มที่ฉีด Normal saline ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = P <0.001 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Con = control) และ b = P<0.001 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เติม ACTH (Ole = Oleic acid, Lin = Linoleic acid)

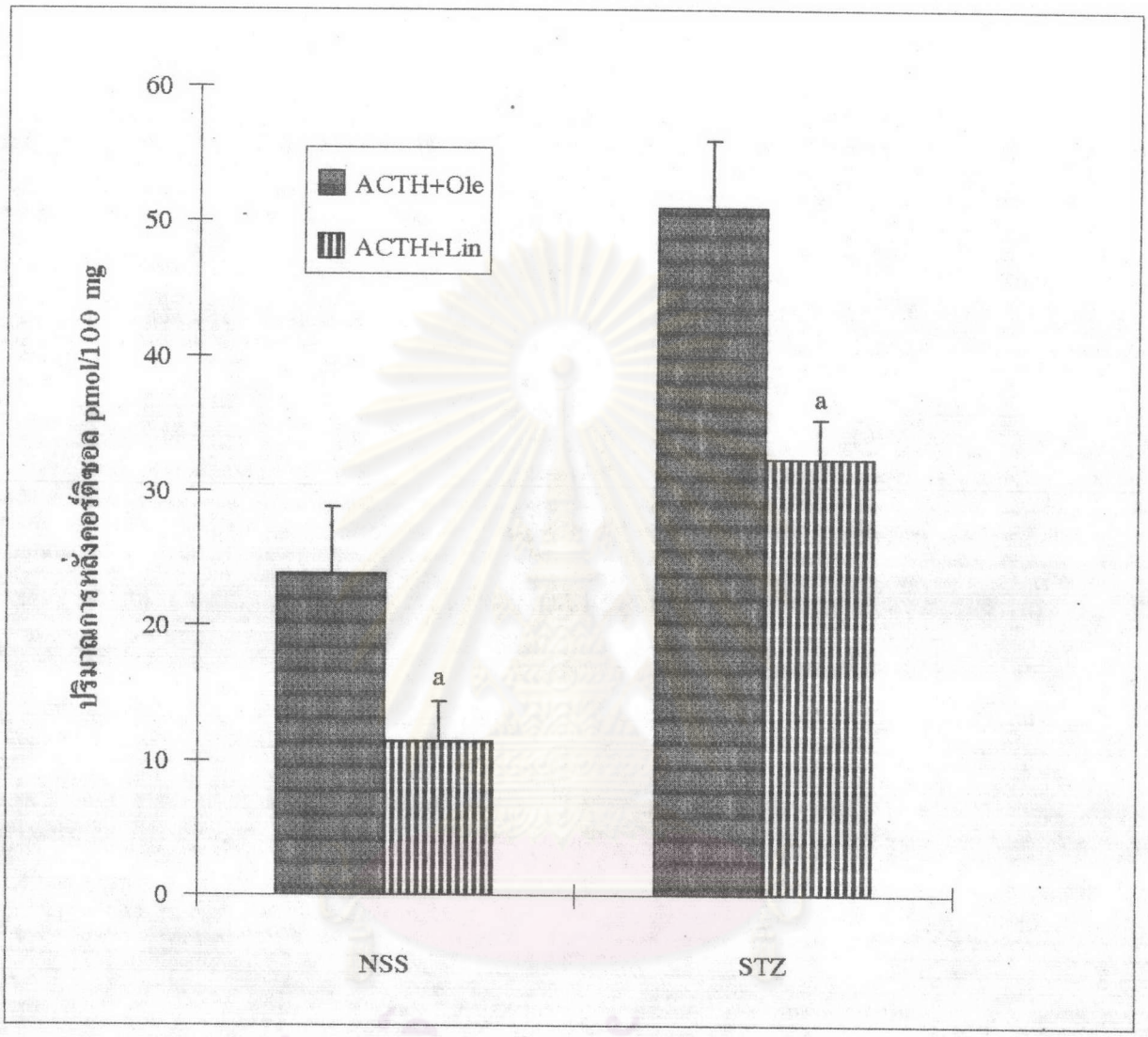


รูปที่ 14 แสดงผลของกรดโอลิอิค และกรดไลโนลิอิค ความเข้มข้น 10^{-6} M ที่มีต่อการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล ในกลุ่มที่ฉีด streptozotocin ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = P<0.001 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (Con = Control) และ b = P<0.001 เมื่อเทียบกับกลุ่มที่เติม ACTH (Ole =Oleic acid, Lin = Linoleic acid)



รูปที่ 15 แสดงผลเปรียบเทียบการหลั่งคอร์ติซอลระหว่างกลุ่มที่ฉีด Normal Saline (NSS) และกลุ่มที่ฉีด Streptozotocin (STZ) เมื่อนำ adrenal slices มา incubate ใน media ที่ไม่ได้เติมอะไร หรือเติม ACTH 10^{-6} M หรือ ACTH + Ole หรือ ACTH + Lin (Ole = Oleic acid, Lin = Linoleic acid) ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = $P<0.05$ เมื่อเทียบระหว่างกลุ่ม NSS และ STZ, b = $P<0.001$ เมื่อเทียบระหว่างกลุ่ม NSS และ STZ ใน media ที่เติม ACTH อย่างเดียว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



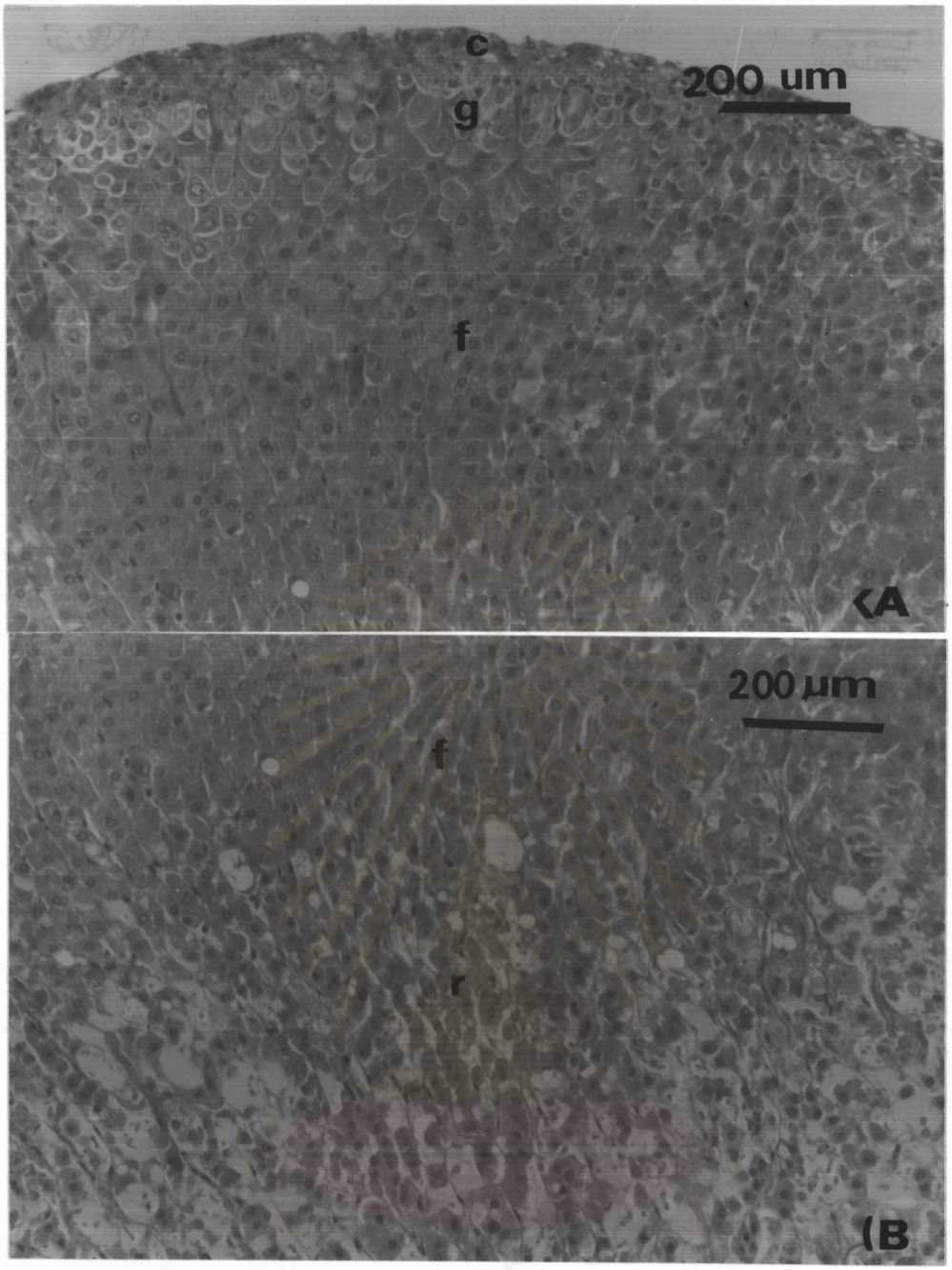
รูปที่ 16 แสดงผลเปรียบเทียบ ความแตกต่างระหว่างกรดโอลิอิค และกรดไลโนลิอิคที่ความเข้มข้น 10^{-6} M ในการยับยั้งการหลั่งคอร์ติซอล ที่เกิดจากการกระตุ้นของ ACTH ความเข้มข้น 10^{-6} M ค่าที่แสดงเป็นค่า X±SD, a = P <0.05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ฉีด NSS และ STZ

7. ผลการศึกษาทางวิทยาฮีสโตของต่อมหมวกไต

ต่อมหมวกไตถูกล้อมรอบด้วยแคปซูล (Capsule) และภายในต่อมหมวกไตส่วนนอกมีการจัดเรียงตัวของเซลล์แตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งได้โดยอาศัย sinusoid เป็น 3 zone ด้วยกันคือ zona glomerulosa มีการเรียงตัวเป็นรูปวงกลม, zona fasiculata จัดเรียงตามแนวยาว และ zona reticularis จะมีลักษณะเป็นแบบ irregular cord (แผ่นภาพที่ 17)

พบว่า ในการชักนำให้เกิดภาวะเบาหวานในแฮมสเตอร์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อลักษณะเซลล์ของต่อมหมวกไต โดยเฉพาะในชั้น zona fasiculata พบว่า มีปริมาณ lipid droplet เพิ่มจำนวนมากขึ้นภายในไซโตพลาสซึม (แผ่นภาพที่ 18) และมีการขยายขนาดของ sinusoid มีเลือดมา supply บริเวณนี้มากขึ้น (แผ่นภาพที่ 19) รวมทั้งขนาดของเซลล์ ก็มีขนาดโตขึ้นกว่าในแฮมสเตอร์ปกติ อย่างเห็นได้ชัด (แผ่นภาพที่ 20)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผ่นภาพที่ 17 แสดงโครงสร้างลักษณะของชั้นต่าง ๆ และเซลล์แต่ละชนิดในต่อมหมวกไตของแฮมสเตอร์ปกติ

ต่อมหมวกไตประกอบด้วย 3 บริเวณได้แก่

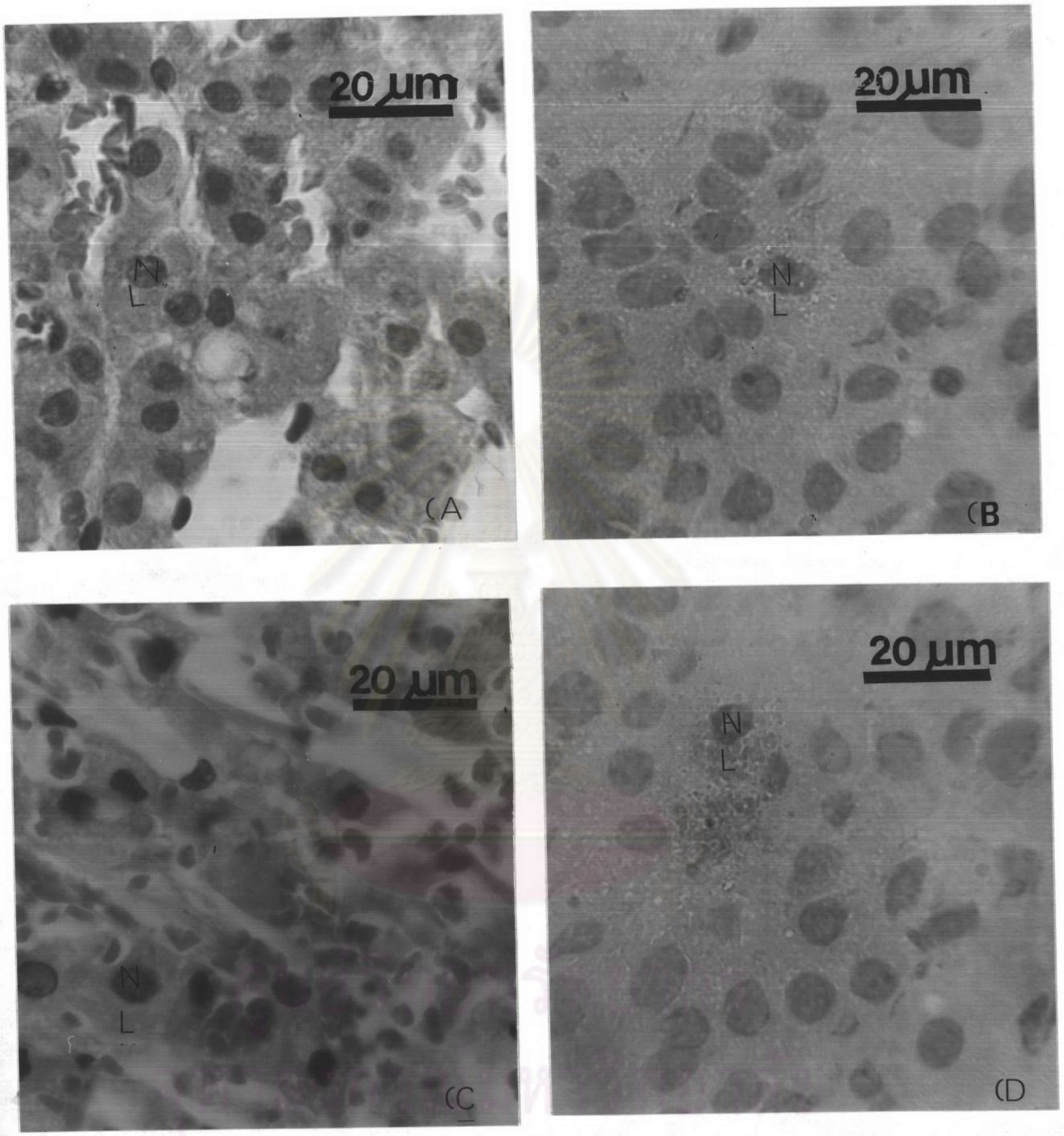
zona glomerulosa (g) มีเซลล์รูปร่างสี่เหลี่ยมลูกเต๋า (cuboid cell) การเรียงตัวของเซลล์เป็นแนววงกลม (cord)

zona fasiculata (f) ส่วนใหญ่ของ zone นี้ประกอบไปด้วย columnar cell การเรียงตัวจะเป็นแนวตามยาว (plate) มี sinusoid (s)แทรกระหว่างแถวของเซลล์

zona reticularis (r) ประกอบด้วยเซลล์รูปร่างแบบ cuboid cell และการเรียงตัวลักษณะเป็น irregular cord

ต่อมหมวกไตมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหุ้มล้อมรอบเป็น capsule (c)

วิธีการย้อม Hematoxylin & Eosin stains



แผ่นภาพที่ 18 แสดงลักษณะของเซลล์ในชั้น zona fasiculata

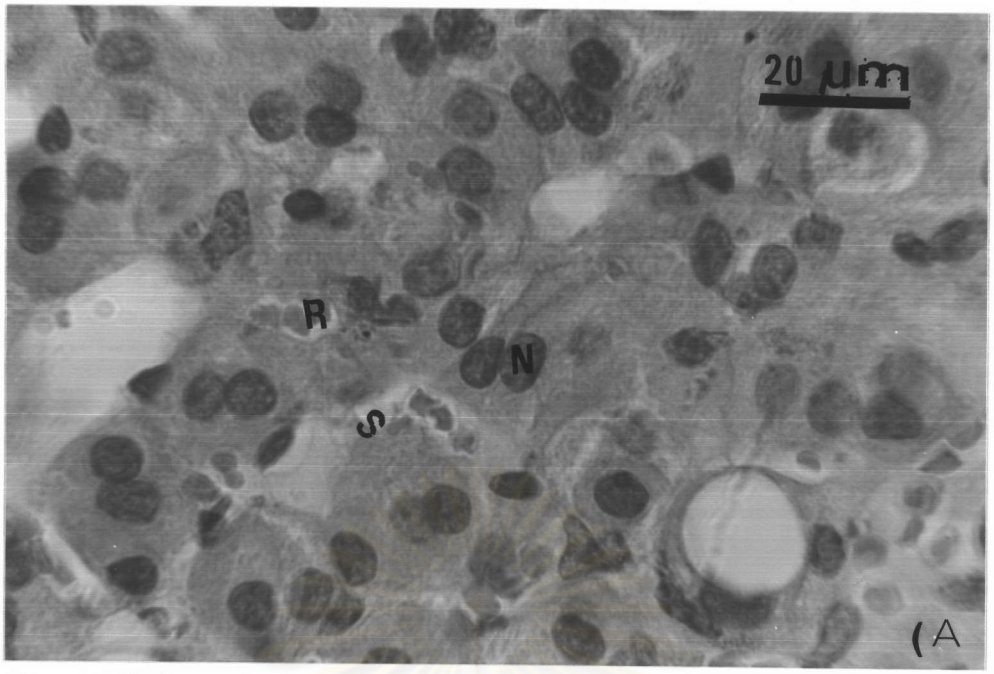
รูป A : เซลล์ชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ปกติ พบว่าภายในไซโตพลาสซึม มี vacuole จำนวนน้อย รอบ ๆ บริเวณนิวเคลียส (ย้อมด้วยวิธี Hematoxylin & Eosin stains)

รูป B : เซลล์ชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ปกติ มีหยดไขมัน (Lipid droplet = L) กระจายอยู่ในไซโตพลาสซึม จำนวนน้อย (ย้อมด้วยวิธี Oil red O)

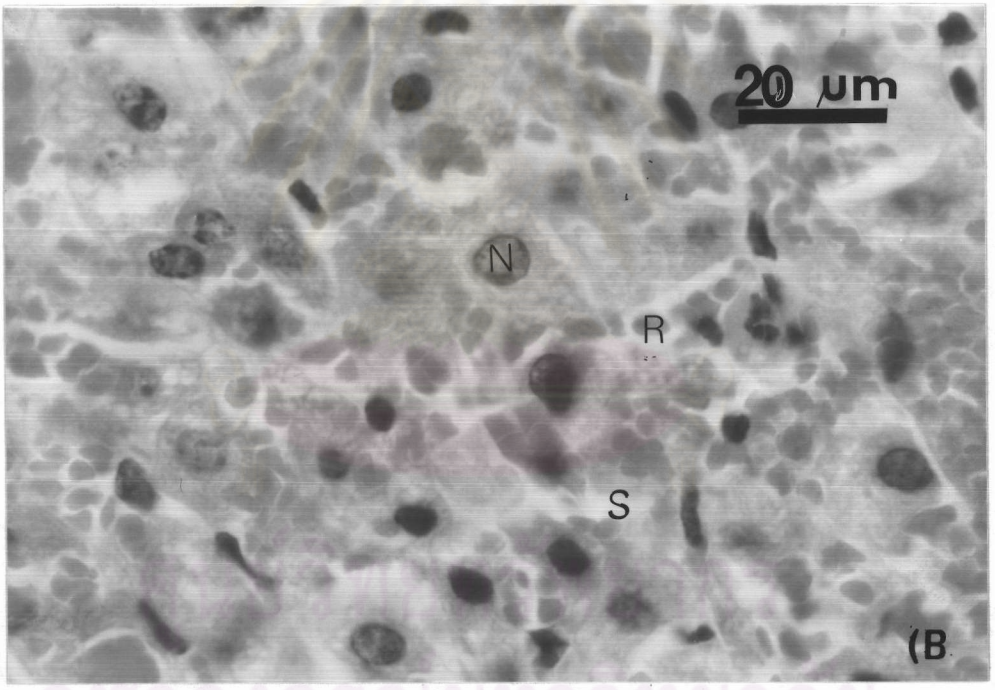
รูป C : เซลล์ชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ที่เป็นเบาหวาน พบมี vacuole กระจายอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส (N) ภายในไซโตพลาสซึม เป็นจำนวนมาก (ย้อมด้วยวิธี Hematoxylin & Eosin stains)

รูป D : เซลล์ชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ที่เป็นเบาหวาน มีหยดไขมัน (L) กระจายอยู่รอบ ๆ นิวเคลียส เป็นจำนวนมาก (ย้อมด้วยวิธี Oil red O)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



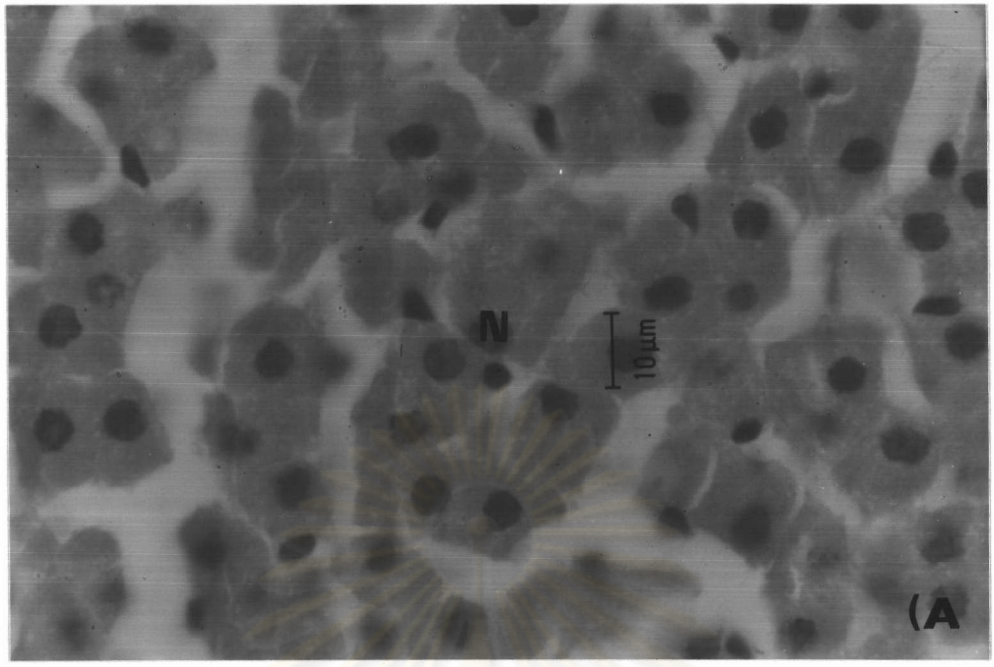
N = Nucleus , R = Red blood cell , S = Sinusoid



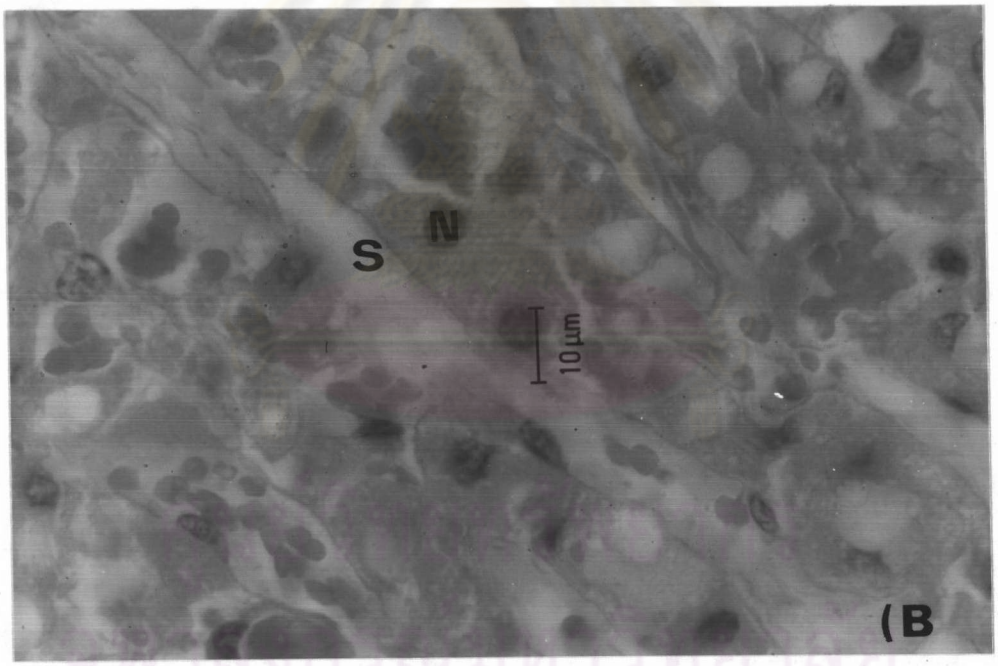
แผ่นภาพที่ 19 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง sinusoid (S) ในบริเวณ zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ปกติ และแฮมสเตอร์ที่ทำให้เป็นเบาหวาน

รูป A ต่อมหมวกไตของแฮมสเตอร์ปกติ เซลล์ในชั้นนี้จะเรียงตัวกันอย่างหนาแน่น และมีช่องของ sinusoid แคบ ภายในมีเม็ดเลือดแดง (R) จำนวนน้อย

รูป B ต่อมหมวกไตของแฮมสเตอร์ที่เป็นเบาหวาน พบมีการขยายขนาดของช่อง sinusoid และมีเลือดเข้ามาสู่บริเวณนี้ในปริมาณมาก พบมีเม็ดเลือดแดง (R) ค่อนข้างหนาแน่น ย้อมด้วยวิธี Hematoxylin & Eosin stains



N = Nucleus, R = Red blood cell, S = Sinusoid



แผ่นภาพที่ 20 เปรียบเทียบขนาดของเซลล์ในชั้น zona fasiculata

รูป A แสดงขนาดของเซลล์ในชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ปกติ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 um และมีนิวเคลียส ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 um (ย้อมด้วยวิธี Hematoxylin & Eosin stains)

รูป B แสดงขนาดของเซลล์ในชั้น zona fasiculata ของแฮมสเตอร์ที่เป็นเบาหวาน ซึ่งมีขนาดเซลล์ใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 17-20 um และมีนิวเคลียส ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 um (ย้อมด้วยวิธี Hematoxylin & Eosin stains)