หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (anterior pituitary gland) สร้างและหลั่งโกลโคโปรตีน 3 ชนิดคือ ไทรอยด์สติมูเลติงฮอร์โมน (thyroid stimulating hormone , TSH) ลูติไนซิ่งฮอร์โมน (leuteinizing hormone , LH)และฟอลลิเคิลสติมูเลติ่งฮอร์โมน (follicle stimulating hormone , FSH) โดยที่ลูติไนซิ่งฮอร์โมนและฟอลลิเคิล--สติมูเลติ่งฮอร์โมนรวมเรียกว่า โกนาโดโทรฟิน FSH มีความสำคัญเกี่ยวกับการกระตุ้นและควบคุมการเจริญของไข่ในรังไข่ การสร้างเชื้ออสุจิในอัณฑะ การเจริญเติบโตของท่อเซมินิเฟอรัส และการสร้างฮอร์โมนเพศในแต่ละเพศด้วย

LH และ FSH นี้จะถูกสร้างจากเซลล์เดียวกันในต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Herbert , 1975, 1976) นอกจากนี้แล้วมีหลักฐานด้วยว่าอาจมีเซลล์โดยเฉพาะที่สร้าง LH และ FSH แยกจากกัน (Pellltier et al. 1976 ; El Eltreby et al ., 1977 ; Childs et al., 1980) และอยู่ภายใต้การควบคุมของ GnRH (Gonadotropin- releasing hormone) (Schally et al., 1971)

ในปี 1970 Ryan et al ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและการรวมตัวกับน้ำของฮอร์โมน FSH พบว่าเมื่ออยู่ในรูปของแข็งจะมี " isoelectric point " 4.5 สามารถละลายได้ในน้ำ สารละลายน้ำเกลือ 0.9% แอลกอฮอล์ 50% และละลายในอะซิเตทบัฟเฟอร์ที่มีโซเดียม--ซัลเฟต 20.5% ที่ pH 4.4 ซึ่งแตกต่างจาก LH เพราะ LH ไม่ละลายในสารละลายนี้ FSH จำนวน 1 มก.ในน้ำเกลืออาจเก็บไว้ได้นาน 30 นาทีที่อุณหภูมิ 60°ซ. ถ้าอยู่ใน pH 7-8 แอคตีวิตีจะยังคงอยู่ได้ 30 นาทีที่อุณหภูมิ 75°ซ. แต่ถ้าอยู่ในแอลกอฮอล์ 50% แอคตีวิตีจะถูกทำลายที่ 60°ซ. ภายใน 15 นาที

rFSH มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 32,000 ดาลตันและมีส่วนของคาร์โบไฮเดรทอยู่ 25% ประกอบด้วยสับยูนิต 2 ยูนิตซึ่งแตกต่างกัน เรียกว่า แอลฟา(α)สับยูนิตและเบต้า(β)สับยูนิต โดยจะจับกันอยู่เป็นโมเลกุลของฮอร์โมนด้วยพันธะซึ่งสามารถจะแยกออกจากกันได้ในภาวะที่เป็นกรด ในปี 1970 Papkoff และ Ekblad สามารถแยกและเปิดเผยการเรียงตัวของกรดอะมิโน

Bovine,ovine	Phe-Pro-Asp-Gly-Glu-Phe-Thr-Met-Gln-Gly(10)-Cys-Pro-Gln-Cys-Lys-Leu-Lys-Glu-Asn-Lys(20)-Tyr-Phe-Ser-Lys-Pro-Asx-Ala-Pro-Ile-Tyr(30)-Gln
Human	Ala-Pro-Asp-Val - Asp - - Glu - Thr - Gln - Asp-Pro-Phe - - Gln - Gly - - - Leu -
Equine	- - - - - - - Thr-Glu-Asx - - Glu - - - Arg - - - - - Phe - Leu-Gly-Val - - - -
Bovine,ovine	Cys-Met-Gly-Cys-Cys-Phe-Ser-Arg-Ala(40)-Tyr-Pro-Thr-Pro-Ala-Arg-Ser-Lys-Lys-Thr(50)-Met-Leu-Val-Pro-Lys-Asn*-Ile-Thr-Ser-Glx(60)-Ala-Thr
Human	- - - - - - - - - - - - - Leu - - - - - - - - Gln - -* Val - - - Ser -
Equine	- Lys - - - - - - - - - - - - - - Arg - - - - - - -* - - - - Ser -
Bovine,ovine	Cys-Cys-Val-Ala-Lys-Ala-Phe-Thr(70)-Lys-Ala-Thr-Val-Met-Gly-Asn-Val-Arg-Val(80)-Glx-Asn*-His-Thr-Glu-Cys-His-Cys-Ser-Thr(90)-Cys-Tyr-Tyr
Human	- - - - - Ser-Thr-Asn-Arg-Val - - - - Gly-Phe-Lys - - -* - - Ala - - - - - - - -
Equine	- - - - - - - Ile-Arg-Val - - - - - - Ile-Lys-Leu - -* - - Gly - Tyr - - - - - His
Bovine,ovine	His-Lys-Ser-COOH
Human	- - -
Equine	- - Ile-COOH

รูปที่ 1 แสดงกรดอะมิโนที่ประกอบเป็นแอลฟา สับยูนิต ของฮอร์โมนไกลโคโปรตีน โดยใช้ LH ของวัวและแกะเป็นตัวอย่าง

* เป็นจุดที่คาร์โบไฮเดรทต่ออยู่

\- เป็นกรดอะมิโนที่เหมือนกัน (Pierce et al. , 1981)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2 แสดงกรดอะมิโนที่ประกอบเป็นเบต้า สับยูนิต ของฮอร์โมนไกลโคโปรตีน

* เป็นจุดที่คาร์โบไฮเดรทเกาะอยู่ โดยใช้เบต้าสับยูนิตของวัวและแกะเป็นตัวอย่าง

\- เป็นกรดอะมิโนที่เหมือนกัน (Pierce et al. , 1981)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในแอลฟาและเบต้าสับยูนิตของ FSH จากวัวได้ และในปี 1971 Reichert , Saxena และ Rathnam ได้แยกและเปิดเผยการเรียงตัวของกรดอะมิโนในแอลฟาและเบต้าสับยูนิตจากมนุษย์ได้สำเร็จ

แอลฟาสับยูนิตของไกลโคโปรตีนฮอร์โมนในสัตว์ชนิดเดียวกันจะเหมือนกัน คือถือว่าแอลฟาสับยูนิตเป็นลักษณะเฉพาะของสัตว์แต่ละชนิด(species-specific unit) โดยที่แอลฟาสับยูนิตของ hLH , hCG และ hTSH (Pierce et al .,1971 ; Stockell et al., 1971)และ hFSH (Shome และ Parlow ,1974 ; Rathnam และ Saxena ,1975) จะมีสายของกรดอะมิโนและส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรทตลอดจนคุณสมบัติทางวิทยาอิมมูนเหมือนกัน ส่วนเบต้าสับยูนิตนั้นถือเป็นลักษณะเฉพาะของฮอร์โมน(hormone-specific unit) กล่าวคือเบต้าสับยูนิตนี้จะเหมือนกันสำหรับฮอร์โมนชนิดหนึ่งๆในสัตว์ที่ต่างชนิดกัน (Vaitukaitis et al. , 1972)เช่น เบต้าสับยูนิตของ FSH ในคนจะเหมือนกับเบต้าสับยูนิตในสัตว์ชนิดอื่นๆ และเป็นตัวแสดงคุณสมบัติทางชีวภาพและวิทยาอิมมูน(Liao และ Pierce , 1970 ; Pierce et al., 1971; Reichert ,1971)และสับยูนิตทั้งสองนี้จะต้องอยู่รวมกันจึงจะมีคุณสมบัติทางฮอร์โมน รูปที่ 1 และ 2 เป็นตัวอย่างของแอลฟาและเบต้าสับยูนิตของฮอร์โมน FSH สับยูนิตทั้งสองนี้สามารถแยกออกจากกันได้ในที่มียูเรียหรือกัวนิดีนไฮโดรครอไรด์และกลับรวมกันตามเดิมได้อีกในภาวะที่เป็นกรด pH 3 (Papkoff et al.,1965,1967 ; De La Llosa et al. ,1969; Sairam et al. ,1972 a, b ; Keutmann et al., 1978)ส่วนของคาร์โบไฮเดรทในโมเลกุลจะประกอบไปด้วยแมนโนส กาแลคโตส ฟิวโคส กลูโคสะมีนและกรดซิอะลิคในปริมาณที่แตกต่างกันไประหว่างฮอร์โมนแต่ละชนิดในสัตว์ และในฮอร์โมนชนิดเดียวกันแต่ต่างสปีชีส์กัน (Ward et al. ,1964 ; Sairam et al. ,1972 a,b)และการมีส่วนของกรดซิอะลิคที่ปลายด้านหนึ่งจะมีผลสำคัญต่อครึ่งชีวิตของ FSH ในกระแสโลหิตและเกี่ยวข้องกับการแสดงออกของคุณสมบัติทางชีวภาพในตัวสัตว์ของฮอร์โมนเหล่านี้ (Van Hell et al., 1964 ; Peckham et al .,1973; Strolling et al ., 1982)

<u>การควบคุมการหลั่งฮอร์โมนโกนาโดโทรฟิน</u>

ในปี 1936 Marshall ได้ให้ความเห็นว่า CNS เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบสืบพันธุ์ โดยที่ไฮโปธาลามัสจะต่อกับต่อมใต้สมองส่วนหน้าด้วยระบบเส้นเลือดพอร์ทัล ต่อมาในปี 1947 Green และHarris ได้ให้ความเห็นว่าการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะถูกควบคุมโดย

สารเคมีที่หลั่งจากเซลล์ประสาทบางชนิดจากไฮโปธาลามัส โดยมีหลุยฎีกล่าวว่า สารที่หลั่งจากไฮโปธาลามัสจะถูกเก็บไว้ใน "มีเดียนเอมิเนนซ์" และส่งมายังต่อมใต้สมองส่วนหน้าโดยผ่านระบบเส้นเลือดพอร์ทัลเพื่อกระตุ้นหรือยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนของต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Everett , 1964)

รูปแบบของการหลั่งโกนาโดโทรฟิน(FSH และ LH)จากต่อมใต้สมองส่วนหน้าจะแตกต่างกันในเพศผู้และเพศเมีย ในเพศเมียรูปแบบของปริมาณโกนาโดโทรฟินในกระแสโลหิตตลอดวงจร เช่น สัตว์ที่มีวงจร 4 วันจะมี LH สูงขึ้นฉับพลัน 1 ครั้งและ FSH 2 ครั้ง(Bast , 1974 ; Smith, 1975) ในสองวันแรกหลังจากเกิดการตกไข่(ไดอีสตรัส I และ II) LH และ FSH ในกระแสโลหิตยังอยู่ระดับต่ำ ฟอลลิเคิลจะเจริญเติบโตและอีสโตรเจนในเซรั่มจะสูงขึ้น ในระหว่างตอนเที่ยงของวันที่ 4(โปรอีสตรัส)ของวงจรจะมีการเพิ่มทั้ง LH และ FSH สูงขึ้นอย่างเฉียบพลันและจะสูงเต็มที่ระหว่างเวลา 15.00-16.00 น. โดยการที่ LH และ FSH สูงอย่างเฉียบพลันนี้เป็นผลจากการกระตุ้นของ GnRH เข้าสู่ระบบเส้นเลือดพอร์ทัล(Sarker et al., 1976) โดย GnRH จะรวมกับรีเซปเตอร์ของมันบนผิวของเซลล์โกนาโดโทรปในต่อมใต้สมองส่วนหน้าและกระตุ้นการหลั่ง LH และ FSH(Conn et al., 1981) แต่ในสัตว์พวกไพรเมทจะมี LH และ FSH สูงขึ้นฉับพลันครั้งเดียว โดยในระยะฟอลลิคิวลาเฟส LH และ FSH ยังอยู่ในระดับต่ำ เมื่อสิ้นสุดระยะนี้อีสโตรเจนและเทสโทสเตอโรนในเซรั่มจะสูงขึ้นทำให้ LH และ FSH สูงขึ้นฉับพลันและจะเริ่มลดลงเมื่อเข้าสู่ระยะลูเตียลเฟส (Chappel et al, 1983) ส่วนในเพศผู้นั้นการหลั่งโกนาโดโทรฟินจะเป็นแบบโทนิคโดยมีระดับเท่าๆกันและสม่ำเสมอ

สำหรับการหลั่งฮอร์โมน FSH นั้น พบว่ามีโปรตีนซึ่งสร้างจากอัณฑะและน้ำเลี้ยงในฟอลลิเคิล เรียกว่า อินฮิบิน(inhibin) มีหน้าที่ยับยั้งการหลั่ง FSH โดยไปมีผลที่ต่อมใต้สมอง(Erickson et al. , 1978; Scott et al. , 1981)และพบว่าหน้าที่ของอินฮิบินในการควบคุมการหลั่ง FSH ในสภาพปกตินั้นมีความสำคัญเป็นอันดับรองโดยกลไกจะเหมือนกับเทสโทสเตอโรน (Jone et al , 1985)

อย่างไรก็ตามปัจจุบัน Spies et al. ,1977, 1980 และ Chappel et al., 1983 เชื่อว่า GnRH จากไฮโปธาลามัสมีส่วนสำคัญโดยร่วมกับรีเซปเตอร์ของมันบนผิวของเซลล์โกนาโดโทรปและกระตุ้นให้มีการหลั่ง LH และ FSH (Clayton et al.,1981 ; Aiyer et al., 1976)และอีกกลุ่มหนึ่งเชื่อว่าสเตียรอยด์โดยเฉพาะอีสโตรเจนมีความสำคัญในการควบคุมรูปแบบการหลั่งโกนาโดโทรฟินตลอดรอบประจำเดือน โดยโกนาโดโทรฟินจากต่อมใต้สมองระดับ

มูลฐานจะลดต่ำลงก่อนเกิดการสูงฉับพลันในระยะก่อนตกไข่ซึ่งไม่ใช่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการหลั่งของ GnRH จากไฮโปธาลามัส แต่เกิดจากการที่มีอีสโตรเจนจากรังไข่หลั่งเพิ่มขึ้นและไปมีผลโดยตรงที่ต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Knobil et al. , 1980) และได้มีการศึกษาพบว่าโปรเจสเตอโรนและเทสโทสเตอโรนมีผลทำให้การหลั่งโกนาโดโทรพินที่วัดโดยวิธีอิมมูโนเอสเสย์เปลี่ยนแปลง (Arimura และ Schally , 1970 ; Kamberi และ McCann , 1972) และพบว่าอีสโตรเจน โปรเจสเตอโรนและเทสโทสเตอโรนจะเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของต่อมใต้สมองต่อ GnRH (Drouin และ Labrie , 1981 ; Leveque และ Grotjan, 1982)

FSH Microheterogeneity

ประมาณ 10 กว่าปีที่แล้วมีการศึกษาเป็นจำนวนมากแสดงให้เห็นว่าทั้งฮอร์โมน LH และ FSH มีปรากฏในตัวคนและสัตว์ได้หลายรูปแบบทั้งที่อยู่ในต่อมใต้สมองและในกระแสโลหิตในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด เช่น ในคน (Rabinowitz et al. , 1974 ; Benveniste et al. , 1975 ; Loebar et al. , 1977 ; Van Damme et al., 1977 ; Robertson et al. , 1977 a , b , 1978 ; Lucky et al., 1980 ; Strollo et al. , 1981 ; Zaidi et al., 1981, 1982 ; Torresani et al . , 1983 ; Montanini et al. , 1984) ในลิง (Dufau et al. , 1977 ; Asawaroengchai , 1983 ; Chappel et al, 1984) ในแฮมสเตอร์ (Ulloa และ Aguirre , 1982, 1983 ; Chappel et al., 1982) และในหนู (Bogdanove et al., 1974 ; Mukhopadhyay et al. , 1979 ; Denef et al. , 1980 ; Solano et al., 1980 ; Reddy et al. , 1981 ; Robertson et al., 1982 ; Foulds et al. , 1983 ; Galle et al., 1983 ; Miller et al., 1983 ; Blum et al., 1984 ; Chappel et al. , 1985) และมีรายงานวิจัยมากมายจากแหล่งต่างๆกันพบว่าโมเลกุลของฮอร์โมน LH และ FSH จะแสดงคุณสมบัติที่แตกต่างกันในด้านไบโอแอคติวิตีและอิมมูโนแอคติวิตีขึ้นอยู่กับระยะต่างๆของการเจริญของสัตว์และคน เพศและสรีรภาพของสัตว์นั้นๆ (Ellinwood et al., 1980 ; Strollo et al. , 1981 ; Wide et al., 1982, 1983, 1984 ; Robertson et al., 1982 ; Foulds et al., 1983 ; Galle et al. ., 1983 ; Asawaroengchai , 1983) เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการมีโครงสร้างโมเลกุลได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสมทางหน้าที่ในช่วงต่างๆดังกล่าว และเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นว่าฮอร์โมนเพศจากโกแนดอาจมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้

มีรายงานหลายๆฉบับแสดงให้เห็นว่าแอนโดรเจนและอีสโตรเจนสามารถเปลี่ยนไบโอ-
-แอคติวิตีและอิมมูโนแอคติวิตีของ LH และ FSH จากลิงและหนู(Peckham et al., 1973 ; Bogdanove et al., 1974 a, b , 1975 ; Peckham และ Knobil , 1976 a , b ; Weick et al., 1977)ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้โดยผลของสเตียรอยด์ต่อต่อมใต้สมองโดยตรง มีบางกลุ่มรายงานว่า GnRH จะไปกระตุ้นไบโอแอคติวิตีของ LH มากกว่าอิมมูโนแอคติวิตี(Dufau et al., 1976 ; Lucky et al., 1980 ; Torrensani et al., 1983) GnRH ที่ความเข้มข้น 10^{-8}M. สามารถกระตุ้นไบโอแอคติวิตีของ FSH ในหลอดทดลองสูงขึ้นเช่นเดียวกัน(Millers et al., 1983) จากการตัดโกแนดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพของทั้ง LH และ FSH มีกรดซิอะลิคเพิ่มขึ้นและมีไบโอแอคติวิตีในกระแสโลหิตเพิ่มขึ้น(Peckham et al., 1973, 1976 a , b ; Strollo et al., 1981) ในคนพบว่า LH และ FSH จะมีคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพแตกต่างกันตามสรีรภาพ เช่น หญิงที่มีประจำเดือนหรือสัตว์ที่มีวงจรอีสตรัสปกติจะมีกรดซิอะลิคในโมเลกุลของฮอร์โมนจำนวนน้อยและลดจำนวนครึ่งชีวิตในกระแสโลหิตแต่จะมีไบโอ-
-แอคติวิตีเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างไปจากหญิงที่หมดประจำเดือนแล้วหรือตัดต่อมเพศออก จะมีกรดซิอะลิคในโมเลกุลของฮอร์โมนเพิ่มขึ้นและจะมีครึ่งชีวิตในกระแสโลหิตเพิ่มขึ้นแต่ไบโอแอคติวิตีจะลดลง (Dufau et al., 1976 ; Strollo et al., 1981 ; Wide et al. , 1983, 1984)และสำหรับในลิงและหนูมีรายงานเช่นเดียวกันว่าเมื่อตัดต่อมเพศออกจะมีกรดซิอะลิคสูง (Dufau et al., 1977 ; Robertson et al. , 1982 ; Chappel et al. , 1984) ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นโดยทั่วไปว่าสเตียรอยด์ของระบบสืบพันธุ์น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของ FSH ดังกล่าว ยิ่งไปกว่านั้นหลักฐานจากการที่อีสโตรเจนและเทสโทสเตอโรนมีอิทธิพลต่อปริมาณ LH และ FSH รวมทั้งสามารถไปปรับปริมาณของกรดซิอะลิคของโมเลกุลของฮอร์โมนได้ (Vijayan et al ., 1974 ; Chappel et al., 1983, 1984 ; Kennedy et al. , 1985) ทำให้ข้อสันนิษฐานนี้น่าเชื่อเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามยังไม่เคยมีรายงานบ่งชี้แน่นอนว่า สำหรับลิงแสมที่อายุต่างๆกันว่าองค์ประกอบใดในเซรั่มหรือสเตียรอยด์ตัวใดที่มีบทบาทไปเปลี่ยนคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของโมเลกุล FSH แม้จะพบว่าคุณสมบัติเหล่านี้จะแตกต่างกันไปในช่วงของการเจริญเติบโตก็ตาม ข้อมูลเบื้องต้นจากรายงานของ Asawaroengchai ในปี 1983 ว่าเซรั่มรวมทุกอายุของลิงแสมที่ความเข้มข้น 3.3% จะสามารถลดอิมมูโนแอคติวิตีของ LH ที่หลั่งจากเซลล์ต่อมใต้สมองของพืตัสเพศผู้แต่ไม่ทำให้ไบโอ-
-แอคติวิตีเปลี่ยนแปลงได้ และเซรั่มรวมของลิงแสมนี้จะไปเพิ่มล่าไบโอแอคติวิตีของ LH จากเซลล์

ต่อมใต้สมองของลิงแสมเพศเมียระยะโตเต็มวัย ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจที่จะค้นหาองค์ประกอบในเซรั่มลิงแสมที่อายุต่างๆกันว่า องค์ประกอบใดบ้างที่รับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางไบโอแอคติวิตีและอิมมูโนแอคติวิตีของ FSH และการเปลี่ยนคุณลักษณะโมเลกุลของ FSH มีความหมายหรือความสัมพันธ์อย่างไรกับระยะต่างๆของการเจริญเติบโต

ในการศึกษานี้จะใช้เซลล์จากต่อมใต้สมองของหนูขาวมาเพาะเลี้ยง ทั้งนี้โดยมีพื้นฐานทางทฤษฎีว่าตัวปัจจัยที่ค้นหาในเซรั่มถ้าเป็นสารเคมีโมเลกุลขนาดเล็ก เช่น สเตียรอยด์ ย่อมสามารถให้ผลได้ที่เซลล์จากหนูขาวเช่นเดียวกันและแม้จะเป็นสารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงๆ เช่น โปรตีน การศึกษาโดยวิธีเพาะเลี้ยงระยะไม่ยาวนานนักก็อาจจะได้ผลดีด้วย กับอีกประการหนึ่งมีรายงานมากมายยืนยันว่าLH และ FSH ในหนูขาวจะปรากฏได้หลายรูปแบบของโครงสร้างโมเลกุลและแสดงคุณสมบัติทางไบโอและอิมมูโนแอคติวิตีเปลี่ยนแปลงตามสรีรภาพของสัตว์ (Bogdanove et al., 1974; Mukhopadhyay et al. , 1979; Chappel et al. , 1982, 1983) เช่นเดียวกับที่พบในลิงแสม(Chappel et al., 1984) ดังนั้นจึงใช้ต่อมใต้สมองของหนูขาวเป็นแบบทดลองในการค้นหาองค์ประกอบในเซรั่มลิงแสม

วัตถุประสงค์ในการทำวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของเซรั่มลิงแสมที่ระยะต่างๆ 3 ระยะ คือ ก่อนวัยเจริญพันธุ์ ก่อนวัยรุ่น และโตเต็มวัย ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางไบโอแอคติวิตีและอิมมูโนแอคติวิตีของ FSH ที่หลั่งจากเซลล์ต่อมใต้สมอง (in vitro)ของหนูขาวอายุ 23-25 วัน

2. เพื่อศึกษาผลของเซรั่มลิงแสมที่ระยะต่างๆ 3 ระยะกับ GnRH ที่ ระดับความเข้มข้น 10^{-9} M.ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางไบโอแอคติวิตีและอิมมูโนแอคติวิตีของ FSH ที่หลั่งจากต่อมใต้สมอง(in vitro) ของหนูขาวอายุ 23-25 วัน

3. เพื่อค้นหาองค์ประกอบในเซรั่มลิงแสมที่ไปมีผลเปลี่ยนคุณสมบัติของ FSH ที่หลั่งออกมาจากเซลล์ต่อมใต้สมองของหนูขาว in vitro