หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำและสอบสวนเอกสาร

ต่อมไพเนียลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เป็นต่อมไร้ท่อชนิดเดียวของร่างกายที่พบอยู่บริเวณใจกลางของสมอง มีลักษณะเป็นต่อมขนาดเล็ก ติดอยู่ตอนกลางระหว่างซีรีบรัม เหนือส่วนอิพิธาลามัส การทำงานของต่อมไพเนียลมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับสมอง และระบบประสาทมาก ที่ตัวต่อมจะถูกควบคุมโดยระบบประสาทซิมพาเธติคที่รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ผ่านทางเรตินาของลูกตา เข้าสู่ปมประสาทซูพีเรียเซอวิคัล และมีเส้นใยหลังปมประสาทมาติดต่อโดยตรงที่ตัวต่อม (Wurtman and Axelrod, 1965; Wurtman and Anton-tay, 1969; Donovan, 1970; Moore, 1978) ฮอร์โมนสำคัญที่สร้างจากต่อมไพเนียล ได้แก่กลุ่มของสารประกอบอินดอลหลายชนิด คือ เมลาโตนิน (N-acetyl-5-methyltryptamine) และอนุพันธ์ของมันซึ่งได้แก่ 5-มีธอกซีทริฟโตฟอล (5-methoxytryptophol), 5-ไฮดรอกซีทริฟโตฟอล (5-hydroxytryptophol), 5-มีธอกซีอินดอล-๓-อะซีติคแอซิด (5-methoxyindole-3-acetic acid) และ 5-ไฮดรอกซีอินดอล-๓-อะซีติคแอซิด (5-hydroxyindole-3-acetic acid) (Lerner, Case and Takahashi, 1960; Mc Isaac, Farrell, Taborsky and Tayler, 1965) นอกจากนี้ยังมีรายงานพบสารที่เป็นผลิตผลของนิวโรทรานสมิตเตอร์ และฮอร์โมนประสาทอยู่ในสารที่สกัดได้จากต่อมไพเนียลของวัวด้วย เช่น นอร์แอดรีนาลิน (Giarman and Day,1959) และอาร์จินีน เวโซทอซิน (Cheesman and Forsham, 1974; Rosemblum, Benson and Hruby, 1976; Goldstein and Pavel, 1977)

มีหลักฐานว่ากลุ่มฮอร์โมน ซึ่งเป็นสารประกอบอินดอลจากต่อมไพเนียล มีคุณสมบัติไปควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมหลายชนิด

ในสัตว์เพศเมีย การฉีดเมลาโตนินแก่หนูแร็ทที่ยังโตไม่เต็มวัย จะมีผลทำให้ยืดกำหนดการเปิดของช่องคลอด และลดน้ำหนักของรังไข่ (Wurtman, Axelrod and Chu, 1963; Adam, Wan and Sohler,1965, Wurtman and Axelrod, 1965; Motta, Fraschini and Martini, 1967; Sorrentino, 1968; Collu, Fraschini and Martini, 1971) และสามารถห้ามการตกไข่ในหนูแร็ทที่ยังโตไม่เต็มวัยที่ถูกชักนำให้เกิดโดย PMSG ได้ (Longenecker and Gallo, 1971) สำหรับในสัตว์ที่โตเต็มวัย เมลาโตนิน จะมีผลทำให้ลดน้ำหนักของรังไข่ และลดการเกิดวงอีสตรัส (Wurtman, Axelrod and Chu, 1963) ห้ามการเพิ่มน้ำหนักชดเชยของหนูแร็ทและหนูไมซ์ที่ถูกตัดรังไข่ออก 1 ข้าง (Sorrentino, 1968; Vaughan, Benson and Norris, 1971; Reiter, Vaughan and Vaughan, 1972) นอกจากนี้การฉีดเมลาโตนินให้แก่หนูแร็ทในช่วงวิกฤติของการหลั่ง LH ในตอนบ่ายของวันโปรอีสตรัส (14.00-16.00 น) เมลาโตนินจะสามารถห้ามการตกไข่ในวงจรสืบพันธุ์นั้นได้ ถ้าฉีดให้หลาย ๆ ครั้งเข้าทางช่องว่างภายในสมอง (Fraschini, Collu and Martini, 1971) หรือฉีดเพียงครั้งเดียว เข้าทางช่องว่างภายในหัวใจ (Ying and Greep, 1973) ในแฮมสเตอร์ที่โตเต็มวัย ถ้าให้อยู่ในสภาวะที่กลางวันยาว การฉีดเมลาโตนินให้วันละครั้ง เป็นเวลานาน 6-7 อาทิตย์ จะมีผลห้ามวงอีสตรัสได้ ถ้าฉีดให้ในเวลา 20.00 น. หรือ 04.00 น. หรือในช่วงตอนบ่าย แต่ถ้าเปลี่ยนเวลาในการฉีดเป็น 24.00 น. หรือ 01.00 น. เมลาโตนินไม่สามารถห้ามวงอีสตรัสได้ (Tamakin, Westrom, Hamill and Goldman, 1976; Tamakin, Lefebure, Hallister and Goldman, 1977) แต่ถ้าให้แฮมสเตอร์อยู่ในสภาวะที่กลางวันสั้นอย่างเช่นในฤดูหนาว เมลาโตนินจะสามารถป้องกันการเกิด atrophy ของมดลูก (Reiter, Vaughan and Waring, 1977) หรือในแฮมสเตอร์ที่ทำให้ตาบอด เมลาโตนินสามารถป้องกันการเพิ่มน้ำหนักของรังไข่ และการเกิด atrophy ของมดลูก ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีผลทำให้เพิ่มน้ำหนักของต่อมใต้สมองด้วย (Reiter, Vaughan, Rudeen,

Vaughan and Waring, 1975) การเพิ่มระดับของเมลาโตนินอาจมีส่วนในการกระตุ้นการหลั่ง FSH ของ leuteotrophic complex ของแฮมสเตอร์ตั้งครรภ์ที่ถูก block ด้วยรีเซอฟีน (Varavudhi, 1975)

สำหรับสารประกอบอินดอลตัวอื่น ๆ มีรายงานว่า 5-มีธอกซีทริฟโตฟอล มีผลทำให้ยืดกำหนดการเปิดของช่องคลอดของหนูแร็ทที่ยังโตไม่เต็มวัย (Collu, Fraschini and Martini, 1971) มีผลห้ามการตกไข่ในกระต่าย (Farrell, Power and Otani, 1968) ลดการเกิดอีสตรัส และขนาดรังไข่ของหนูแร็ท (Mc Isaac, Tarborsky and Farrell, 1964) แต่ 5-ไฮดรอกซีทริฟโตฟอล ไม่มีผลต่อการเกิดอีสตรัส และขนาดของรังไข่ของหนูแร็ท (Mc Isaac, Tarborsky and Farrell, 1964) และไม่สามารถห้ามการเพิ่มน้ำหนักชดเชยของรังไข่ของหนูไมซ์ที่ตัดรังไข่ออก 1 ข้าง (Vaughan, Benson and Norris, 1970)

การฝังเมลาโตนิน 5-มีธอกซีทริฟโตฟอล หรือ 5-ไฮดรอกซีทริฟโตฟอลใน มีเดียน เอมิเนนซ์ (ME) หรือในสมองส่วนกลางของหนูแร็ทเพศผู้ที่ถูกตอนแล้ว จะมีผลทำให้ระดับของ LH และ FSH ในต่อมใต้สมองลดลง แต่ถ้าฝังในส่วนอื่น ๆ ของสมอง เช่นที่ซีรีบรัล คอร์เทคซ์ หรือที่ต่อมใต้สมองเอง จะไม่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับของ LH และ FSH ในต่อมใต้สมองแต่อย่างใด (Fraschini, Mess, Piva and Martini 1968; Fraschini, Collu and Martini, 1971) การฉีดเมลาโตนินเข้าทางช่องว่างภายในสมองของหนูแร็ทเพศผู้ จะทำให้ระดับของ FSH หรือ LH ในเลือดลดลง แต่ถ้า perfuse เข้าที่ต่อมใต้สมองโดยตรง จะไม่มีผลทำให้ระดับของ FSH หรือ LH ในเลือดลดลงแต่อย่างใด (Kamberi, Mical and Porter, 1970; 1971) เมลาโตนินที่ฉีดเข้าทั้งจากเส้นเลือดดำที่หาง หรือทางช่องว่างภายในสมอง จะเข้าไปสะสมอยู่ในบริเวณส่วนต่าง ๆ ของไฮโปธาลามัส และสมองส่วนกลางมากกว่าส่วนอื่น ๆ ของสมอง (Kopin, Pare, Axelrod and Wissback, 1961; Anton-tay and Wurtman, 1969)

มีรายงานว่า ภายหลังจากที่ฉีดเมลาโตนินเข้าเส้นเลือดไม่นาน จะพบปริมาณเมลาโตนินภายในน้ำเลี้ยงสมองมากกว่าในเลือด 5 เท่า (Mess and Trentini, 1974) และระดับของเมลาโตนินในสมองจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นจังหวะประจำวัน เหมือนกับที่พบในเลือด จากการนำเอาส่วนต่าง ๆ ของสมองมาวิเคราะห์หาปริมาณของเมลาโตนิน พบว่าส่วนของไฮโปธาลามัสจะมีปริมาณของเมลาโตนินสูงมากกว่าบริเวณอื่น ๆ (Pang, Ralph and Reilly, 1974 Hedlund and Lischko, 1977) หลักฐานเหล่านี้สอดคล้องกับรายงานทางกายวิภาคศาสตร์ของต่อมไพเนียลในหนูแร็ทและแฮมสเตอร์ที่พบว่าที่พื้นผิวของต่อมไพเนียลจะพบส่วนที่มีลักษณะเป็นถุงบาง ๆ เชื่อมติดระหว่างตัวต่อมกับช่องว่างภายในสมอง ตรงส่วนไดเอ็นเซ็ฟฟาลอน (Sheriden, Reiter and Jacob, 1969; Qauy, 1973)

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า บทบาทของฮอร์โมนจากต่อมไพเนียลต่อระบบสืบพันธุ์ในหนูแร็ท นอกจากจะมีผลห้ามการหลั่งของโกนาโดโทรฟินในตอนที่ยังโตไม่เต็มวัยแล้ว ยังอาจมีผลไปควบคุมการหลั่งของโกนาโดโทรฟินจากต่อมใต้สมองในสัตว์ที่โตเต็มวัยได้ด้วย แต่ในแฮมสเตอร์ที่โตเต็มวัย บทบาทของฮอร์โมนจากต่อมไพเนียลที่มีต่อระบบสืบพันธุ์ไม่ชัดเจนเหมือนในหนูแร็ท การจะมีผลไปห้ามหรือไปกระตุ้นการหลั่งของโกนาโดโทรฟินอาจขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของการรับแสงในแต่ละวัน และช่วงเวลาที่ได้รับฮอร์โมน (Reiter, Vaughan, Rudeen, Vaughan and Waring, 1975; Tamarkin, Lefebure, Hallister and Goldman, 1977; Reiter, Vaughan and Waring, 1977) นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับฮอร์โมนเมลาโตนินที่มีต่อระบบสืบพันธุ์ในแฮมสเตอร์เพศเมียที่โตเต็มวัยยังศึกษากันน้อยมาก เรายังขาดความรู้เกี่ยวกับบทบาทของกลุ่มฮอร์โมนจากต่อมไพเนียลที่มีผลในช่วงเวลาอันจำกัดต่อระบบประสาทส่วนกลางในส่วนที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของวงสืบพันธุ์และการตกไข่ จึงนับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะศึกษาว่า การปรากฏของกลุ่มฮอร์โมนจากต่อมไพเนียลภายในน้ำเลี้ยงสมองในช่วงหนึ่งช่วงใดของวงสืบพันธุ์จะมีบทบาททางสรีรวิทยาต่อ

ระบบประสาทส่วนกลางที่ควบคุมการตกไข่ หรือการตกไข่ และการเพิ่มน้ำหนักชดเชยในสัตว์เพศเมียที่โตเต็มวัยที่ให้อยู่ในสภาวะที่กลางวันยาวกว่ากลางคืน (14 ชั่วโมงสว่าง 10 ชั่วโมงมืด) มากน้อยเพียงไรหรือไม่