



บทที่ 1

บทนำ

การศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาของไก่มีผู้สนใจทำน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเป็นระบบที่เมื่อเกิดโรคจะทำให้ไก่ตายครั้งละเป็นจำนวนมากและติดต่อได้อย่างรวดเร็ว เท่าที่ผ่านมาในการศึกษาสรีรวิทยาของระบบนี้มักจะใช้สัตว์อื่น เช่น หนูตะเภา ผู้ทำการวิจัยจึงมีความคิดว่าจะนำไก่มาเป็นสัตว์ทดลองบ้างเพราะหาง่าย ราคาถูก ทั้งยังเป็น การกระตุ้นส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยทางด้านอื่น ๆ เกี่ยวกับไก่ให้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสมุนไพรซึ่งกำลังเป็นที่สนใจในการศึกษาวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ไทยเป็นอย่างมาก

การศึกษากล้ามเนื้อเรียบของทางเดินหายใจได้เริ่มมีการศึกษากัน - อย่างจริงจังเมื่อประมาณ 4-5 ปีที่ผ่านมา ทำให้ยังขาดข้อมูลอีกมากเกี่ยวกับสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจ จากการศึกษาพบว่ามีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจ อาทิ เช่น mediators ต่าง ๆ และ/หรือระบบประสาท

Mediators หลายชนิดที่มีผลต่อกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจ ได้แก่ histamine สารกลุ่ม prostanoid และสารกลุ่ม eicosanoid พบว่า เมื่อให้ histamine ในหลอดลมใหญ่ (trachea) ของหนูตะเภา ทำให้เกิดการสร้างสารกลุ่ม prostanoid โดยเฉพาะ prostaglandin E_2 (PGE_2) ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจคลายตัว ในขณะที่ PGE_1 และ PGI_2 มีฤทธิ์ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจคลายตัวได้เพียงเล็กน้อย (Douglas & Brink, 1987) แต่ $PGF_{2\alpha}$, PGD_2 , thromboxan A_2 (TxA_2), และ TxB_2 ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจของคนหดตัว (Sweetman & Collier 1968) มีรายงานว่าเมื่อให้สารบางอย่างเช่น immunoglobulin E

หรือ แคลเซียม จะทำให้เนื้อเยื่อของทางเดินหายใจหลังสาร leukotrienes ที่มีฤทธิ์ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจหดตัว (Dahlen, Kumlin, Bjorck Raud & Hedqvist, 1987)

ระบบประสาท เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า cholinergic system ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจหดตัว แต่ adrenergic system จะทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจคลายตัว จากการทดลองพบว่าถ้าให้สารที่ยับยั้งทั้ง adrenergic และ cholinergic system และกระตุ้นด้วยไฟฟ้าจะทำให้เกิดการหลั่งสารที่เรียกว่า nonadrenergic noncholinergic substance ซึ่งเป็น neuropeptide บางชนิดที่สำคัญได้แก่ vasoactive intestinal peptide (VIP) ที่มีฤทธิ์ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจคลายตัว และพบว่าอยู่ร่วมกับ acetylcholine ที่ปลายประสาท postganglionic ของพาราซิมพาเจติก (Palmer & Barnes, 1987) จากการทดลองใช้สนามไฟฟ้ากระตุ้น (electrical field stimulation) ความถี่สูง ๆ ทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมของโคหัดตัวลดลงจึงเชื่อว่าน่าจะมีการหลั่ง VIP ร่วมกับ acetylcholine เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า braking mechanism (Palmer, Sampson & Barnes, 1985) สารอีกชนิดหนึ่งที่เป็น neuropeptide ที่หลั่งออกมาจากปลายประสาทได้แก่ substance P (SP) ซึ่งมีฤทธิ์ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจหดตัว (Barnes, 1987; Laitinen & Lainen, 1987)

เนื้อเยื่อบุผิว (epithelium) เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจซึ่งมีรายงานว่าจากการศึกษาทางวิทยาฮิสโตในคนที่ เป็นโรคหอบหืด (asthma) พบว่ามีการทำลายของเนื้อเยื่อบุผิวทุกส่วนของทางเดินหายใจ (Laitinen, Heino, Laitinen, Kana & Haahtela, 1985) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด ได้แก่ ลู่น้ำ (Flavahan, Arhus, Rimele & Vanhoutte, 1985) โค (Barnes, Cuss & Palmer, 1985) หนูตะเภา (Goldie, Papadimitriou,

Rigby, self & spina, 1986; Holroyde, 1986; Finnen, Flower, Lashenko & Williams, 1986; Hay, Farmar, Raeburn, Robinson, Fleming & Fedan, 1986) หนูแรท (Frossard & Muller, 1986) กระต่าย (Raeburn, Hay, Robinson, Farmer, Fleming & Fedan, 1986; Szarek, Butler, Adler & Evans, 1986) และในคน (Raeburn, Hay, Farmar & Fedan, 1986) เมื่อชุดเยื่อหุ้มของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจออกและให้สารที่ทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัวจะมีผลทำให้การหดตัวเพิ่มขึ้น (Cuss & Barnes, 1987) ถ้าให้สารที่ทำให้กล้ามเนื้อเรียบคลายตัวจะทำให้หลอดลมที่ชุดเยื่อหุ้มออกคลายตัวลดลงในหนูตะเภา (Goldie et al., 1986; Murlas, 1986) และสุนัข (Flavahan et al., 1985) indomethacin เป็นสารที่ทำให้กล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจหดตัวเพิ่มมากขึ้นทั้งที่มีและไม่มีเยื่อหุ้ม (Murlas, 1986; Flavahan et al., 1985; Hay et al., 1986) ดังนั้นจึงอาจจะเป็นไปได้ว่าเยื่อหุ้มของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจน่าจะมีการสร้างสารที่มีผลต่อการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจ (Cuss & Barnes, 1987)

นอกจากนี้อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปอาจมีผลต่อการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลม Bell และ Freeman (1971) รายงานว่า ถ้าทำให้อุณหภูมิภายในตัวไก่ (deep body temperature) สูงถึง 45 องศาเซลเซียส จะทำให้ไก่หายใจเร็วขึ้น จาก 30-50 ครั้งต่อนาทีเพิ่มเป็น 150-200 ครั้งต่อนาที Souhrada และ Souhrada (1985) ได้ศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมหนูตะเภา โดยมีผลต่อ Na^+ -Pump และการสร้าง prostaglandin หรือ leukotrienes Ishii และ Shimo (1985) รายงานว่าเมื่ออุณหภูมิลดลงทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อเรียบของหลอดลมหนูแรทเพิ่มมากขึ้นแม้จะอยู่ในสารละลายที่ไม่มีแคลเซียมก็ตาม ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิที่ลดลงไปเร่งการหลั่งของแคลเซียมในเซลล์จึงทำให้กล้ามเนื้อเรียบหดตัวเพิ่มมากขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ในการศึกษาการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบทางเดินหายใจในภาวะที่ขาดเนื้อเยื่อผู้นั้นมีการศึกษาเฉพาะในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเท่านั้นแต่ในสัตว์ปีก เช่น ไก่ ยังไม่เคยมีผู้ใดศึกษามาก่อน และยังไม่มีการศึกษาถึงภาวะที่ขาดเนื้อเยื่อผู้นั้นกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิว่ามีผลอย่างไรทั้งในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ปีกก็ตาม ซึ่งในอุณหภูมิปกติเนื้อเยื่อผู้อาจจะสร้างสารที่มีผลต่อการหดตัวหรือคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบ เมื่อเปลี่ยนอุณหภูมิแล้วจะมีผลต่อการสร้างสารนั้นด้วย ถ้าขาดเอาเนื้อเยื่อผู้นั้นออกแล้วจะมีผลทำให้การหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาเป็นอย่างยิ่งและการศึกษานี้ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมไก่ในสภาวะปกติซึ่งอาจนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาอย่างอื่นต่อไป เช่นเกี่ยวกับสมุนไพรหรือสารบางอย่างที่ต้องการดูผลต่อการหดหรือคลายตัวของกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมของระบบทางเดินหายใจ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย