

บทที่ 2

บททวนเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (literature review)

การอักเสบหรือการติดเชื้อโรค จะเหนี่ยวนำให้สภาวะสมดุลของร่างกาย (homeostatic state) เปลี่ยนแปลงไปจากสภาวะร่างกายปกติ หรือเข้าสู่สภาวะ acute phase conditions ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ในกระแสเลือด (blood parameters) เช่น ระดับโปรตีนในกระแสเลือด (total serum/ plasma proteins) pro-inflammatory cytokines ฮอริโมน และ acute phase proteins (APPs)

APPs สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มที่เพิ่มระดับขึ้นในกระแสเลือด (positive APPs) ภายหลังเกิดการอักเสบหรือการติดเชื้อ และกลุ่มที่ลดระดับในกระแสเลือด (negative APPs) นอกจากนี้ APPs ยังสามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ตอบสนองอย่างรวดเร็ว (fast reacting APPs) และกลุ่มที่ตอบสนองอย่างช้า (slow reacting APPs)

APPs ส่วนใหญ่จะสร้างมาจากตับเมื่อร่างกายเกิดการอักเสบหรือได้รับเชื้อโรค เซลล์ตับได้รับการกระตุ้นจาก inflammatory mediators ต่าง ๆ ที่อยู่ในกระแสเลือดโดยเฉพาะ pro-inflammatory cytokines เช่น interleukin-1 (IL-1) tumor necrosis factor α (TNF α) และ IL-6

การเพิ่มระดับของ positive APPs ร่วมกับการลดลงของ zinc และ iron ในกระแสเลือด จะส่งเสริมการป้องกันแบบ innate immunity ช่วยรักษาระดับของ homeostasis ของร่างกาย (ภาวะ acute phase response) ทำให้การเจริญเติบโตของเชื้อโรคถูกยับยั้ง ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบ complement ช่วยร่างกายกำจัด free hemoglobin และ oxygen radicals และ cell debris ช่วยกระตุ้นกิจกรรมของ polymorphnuclear leukocytes และส่งเสริมการป้องกันแบบ specific immunity (Boosman et al., 1989; Gabay and Kushner, 1999; Gruys, 2002; Murata et al., 2004)

เมื่อการอักเสบหรือการติดเชื้อยาวนานขึ้น หรือเข้าสู่ระยะการติดเชื้อแบบเรื้อรัง positive APPs จะลดระดับลงมาแต่ก็ยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับปกติแต่ไม่เด่นชัดมากนัก ในขณะที่ negative APPs ยังคงลดระดับลงมากขึ้น ซึ่งอาจเป็นผลจากที่ร่างกายสัตว์ไม่ได้รับสารอาหารเมื่ออยู่ในสภาวะเจ็บป่วย (Ingenbleek and Young, 1994).

นอกเหนือจากการวัดระดับ APPs ในกระแสเลือดแล้ว การนำค่า APPs ที่วัดได้ในกลุ่ม rapid-reacting และ slow-reacting positive APPs และ negative APPs นั้นมาคำนวณหาค่าดัชนีการอักเสบ [acute phase index, API] ก็จะสามารถเพิ่มความไวในการวินิจฉัยสภาวะร่างกายสัตว์ได้ดีขึ้น ซึ่งแนวคิดนี้ได้ นำมาจากการศึกษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาโรคหัวใจขาดเลือด (Ingenbleek and Carpentier, 1985)

Positive APPs ที่มีการศึกษาในสัตว์ปีก คือ C-reactive protein (Patterson and Mora, 1964) serum amyloid A [SAA; (Chamanza et al., 1999)], alpha 1-acid glycoprotein [AGP; (Adler et al., 2001)], hemopexin (Adler et al., 2001; Grieninger et al., 1986) และ fibrinogen (Grieninger et al., 1986).

ส่วน negative APPs ที่มีการศึกษาในสัตว์ปีกคือ albumin และ apolipoprotein A-I [ApoA-I; (Yang et al., 1987)]. ส่วน serum transferrin (Trf) ในสัตว์ปีกนั้นหรือมักเรียกว่า ovotransferrin เป็น positive APP (Xie et al., 2002a). ซึ่งแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมส่วนใหญ่จะเป็น negative APP (Pepys, 1989; van Leeuwen and van Rijswijk, 1994)

ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โปรตีน SAA เป็น positive APP หลัก (major positive APP) ในสภาวะร่างกายปกติ ระดับของโปรตีน SAA ในกระแสเลือดจะต่ำมากหรืออยู่ในระดับที่ตรวจไม่ได้ แต่เมื่อร่างกายมีการติดเชื้อ ระดับของ SAA จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึง 100-1000 เท่า ของระดับที่ร่างกายปกติ และมีค่า half life ที่สั้น คือเมื่อภายหลังจากที่สาเหตุถูกกำจัดออกไป ระดับของ SAA จะลดลงอย่างรวดเร็วมาอยู่ในระดับที่ปกติภายใน 24-48 ชั่วโมง ฉะนั้นจึงได้มีการนำค่า SAA มาใช้เพื่อบ่งบอกสภาวะการติดเชื้อหรือการดำเนินการของโรคในสัตว์หลายชนิด เช่น วัว สุกร (Heegaard et al., 2000; Jacobsen et al., 2005) หรือแม้กระทั่งในคน (Chambers et al., 1983; Maury and Teppo, 1984; Raynes and Cooper, 1983)

ส่วน SAA ในสัตว์ปีกได้มีการศึกษาเบื้องต้น (Chamanza et al., 1999) แต่จลนศาสตร์ของ SAA ในไก่ยังไม่มีการศึกษา เพราะว่าชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับการตรวจ SAA ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาดนั้นไม่สามารถนำมาตรวจระดับ SAA ในไก่ได้ ในการศึกษาเบื้องต้นผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาชุดตรวจระดับความเข้มข้น SAA และศึกษาจลนศาสตร์ของ SAA ในช่วงระยะสั้น (ภายหลังจากการติดเชื้อ ภายใน 72 ชั่วโมง) พบว่าระดับ SAA มีค่าสูงขึ้นมากกว่า 100 เท่าภายหลังจากการติดเชื้อ (Upragarin et al., 2005a)

ส่วนการศึกษาระดับของ Trf ในสัตว์ปีกนั้นพบว่าอยู่ในกลุ่มของ positive APPs จะมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการอักเสบติดเชื้อ แบคทีเรีย โปรโตซัว แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงเมื่อไก่ เกิดปัญหา pulmonary hypertension syndrome หรือ tibial dyschondroplasia (Rath et al., 2009)

ดังนั้นในการศึกษา APPs ในสัตว์ปีก ยังต้องมีจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำธรรมชาติของ APPs มาใช้ประเมินสุขภาพสัตว์ต่อไป