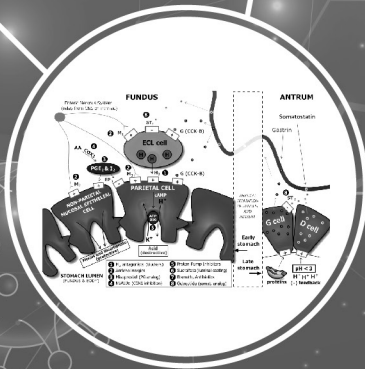
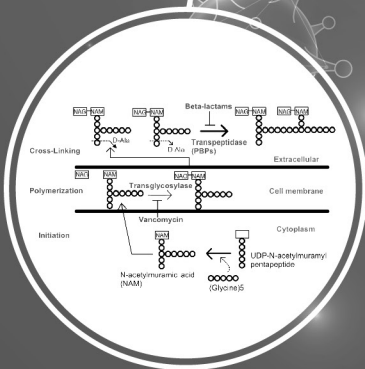
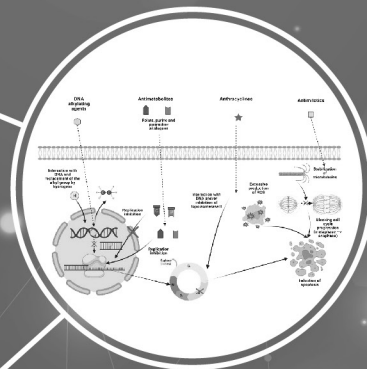
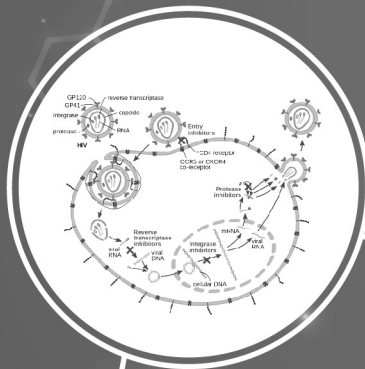




พิมพ์ครั้งที่ 3

เภสัชวิทยา

สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เล่มที่ 3



บรรณาธิการ นนทยา นาคคำ เอื้อมเดื่อน ประวาฬ ศรีบุญญา คงเพชร
สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ISBN 978-616-438-936-6

เภสัชวิทยา

สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เล่มที่ 3

ISBN 978-616-438-936-6

บรรณาธิการ **นนทยา นาคคำ ปร.ด.**

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอื้อมเดือน ประวาฬ ปร.ด.

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศริญญา คงเพชร ปร.ด.

รองศาสตราจารย์

สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พิมพ์ครั้งที่ 1: พ.ศ. 2557

พิมพ์ครั้งที่ 2: พ.ศ. 2565

พิมพ์ครั้งที่ 3: พ.ศ. 2568

รายการบรรณานุกรมสำเร็จรูป (CIP) ของห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ มข.

เภสัชวิทยา สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เล่มที่ 3 / บรรณาธิการ นนทยา นาคคำ, เอื้อมเดือน ประวาฬ, ศริญญา คงเพชร. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น : สาขาวิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2568.

495 หน้า : ภาพประกอบ

ISBN 978-616-438-936-6

1. เภสัชวิทยา. (1). นนทยา นาคคำ, บรรณาธิการ. (2). เอื้อมเดือน ประวาฬ, บรรณาธิการ. (3). ศริญญา คงเพชร, บรรณาธิการ. (4). มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะแพทยศาสตร์ สาขาเภสัชวิทยา.

[QV4 ภ7812 2568]

พิมพ์ที่ : หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา

232/199 หมู่ที่ 6 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทร.0-4346-6444, 081-7174207

klungpress@hotmail.com

รายนามผู้นิพนธ์

พัชรวิทย์ ปั่นแห่งเพชร รองศาสตราจารย์

วท.บ. (เทคนิคการแพทย์); วท.ม. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่;
Ph.D. University of Melbourne, Australia (1, 2)

ศิริมาศ กาญจนวาส ผู้ช่วยศาสตราจารย์

วท.บ. (พยาบาล) มหาวิทยาลัยมหิดล; วท.ม. (เภสัชวิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;
Ph.D. Flinders University of South Australia, Australia (3, 20)

วีรพล คู่คงวิริยพันธุ์ ศาสตราจารย์ เงินเดือนขั้นสูง

ภ.บ.; วท.ม. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล;
Ph.D. The University of Sydney, Australia (4, 21)

คัชรินทร์ ภูนิคม รองศาสตราจารย์

วท.บ. (พยาบาล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น; พ.บ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น; วท.ม. (เภสัชวิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;
อว. พยาธิวิทยาคลินิก (แพทยสภา); ปร.ด. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (5, 6)

พิมาน โภคาทรัพย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

ภ.บ.; ภ.ม. (เภสัชภัณฑ์); ปร.ด. (วิจัยและพัฒนาเภสัชภัณฑ์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (7, 12)

ศรีัญญา คงเพชร รองศาสตราจารย์

ภ.บ.; ปร.ด. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (8, 9)

เอื้อมเดือน ประวาฬ รองศาสตราจารย์

ภ.บ.; ปร.ด. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (10, 11)

ดนุ เกษรศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

พ.บ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น; อว. เวชปฏิบัติทั่วไป; เวชศาสตร์ครอบครัว; เวชศาสตร์ฉุกเฉิน (แพทยสภา) (13)

นนทยา นาคคำ รองศาสตราจารย์

ภ.บ.; ปร.ด. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (14, 15)

รัตนธร ชูทอง อาจารย์

ภ.บ.; ภ.ม. (เภสัชศาสตร์); ปร.ด. (วิจัยและพัฒนาเภสัชภัณฑ์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (16)

คัมภีร์พร บุญหล่อ อาจารย์

สพ.บ.; ปร.ด. (เภสัชวิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (17, 18, 19)

สุดา วรรณประสาท รองศาสตราจารย์

พ.บ. มหาวิทยาลัยขอนแก่น; วว. อายุรศาสตร์ (แพทยสภา) (22, 23)

คำนำ

หนังสือเภสัชวิทยาสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เล่ม 3 เป็นหนังสือในชุดหนังสือเภสัชวิทยาที่ได้ตีพิมพ์ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการศึกษาวิชาเภสัชวิทยา สำหรับนิสิต นักศึกษาสาขาต่าง ๆ ในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ เนื่องจากปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับยาและสารออกฤทธิ์ต่อมนุษย์มีความก้าวหน้า มีข้อมูลใหม่ออกมาตลอดเวลา ในเรื่องกลไกการออกฤทธิ์ของยาใหม่และยาเดิมที่ใช้อยู่แล้ว รวมถึงการใช้ทางคลินิก ข้อบ่งใช้ และอาการไม่พึงประสงค์ที่เกิดจากยา การเรียนรู้ด้านเภสัชวิทยาจึงต้องปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอให้เหมาะสมกับความรู้ในปัจจุบัน หนังสือเภสัชวิทยา เล่ม 3 ได้เรียบเรียงหัวข้อเภสัชวิทยาที่เป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นร่วมกับความก้าวหน้าที่สำคัญไว้สำหรับผู้ค้นคว้าเรียนรู้ในเบื้องต้น หนังสือแบ่งเป็น 6 ตอน มีทั้งหมด 23 บท ครอบคลุมเนื้อหา สารสื่อเฉพาะที่ยาต้านอักเสบ ยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน ยาต่อระบบทางเดินอาหาร เคมีบำบัดของยาต้านแบคทีเรีย รา ไวรัส และหนอนพยาธิ ยาเคมีบำบัดมะเร็ง และพิษวิทยา สำหรับหัวข้ออื่นๆ ของเภสัชวิทยาจะเรียบเรียงไว้ในหนังสือเภสัชวิทยา เล่ม 1 และเล่ม 2 การจัดพิมพ์ครั้งที่ 3 เนื้อหาในเล่มได้ปรับปรุงจากการพิมพ์ครั้งก่อน โดยผู้พิมพ์เดิมและผู้พิมพ์ใหม่ การเขียนในเล่มได้ใช้ภาษาทั้งไทยและอังกฤษตามสมัชชานิยามอ้างอิงศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ฉบับวิทยาศาสตร์การแพทย์ ชื่อยาและชื่อปฏิกิริยาส่วนใหญ่จะเขียนเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้เป็นรูปแบบที่ช่วยในการศึกษาดำรงหรือวารสารต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบท้ายบทเพื่อประเมินการเรียนรู้ในบทแก่ผู้อ่าน

บรรณาธิการขอขอบคุณผู้พิมพ์ทุกท่านทั้งผู้พิมพ์เดิมและผู้พิมพ์ใหม่ที่ได้ทำให้หนังสือเภสัชวิทยาสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ เล่ม 3 ฉบับปรับปรุงใหม่สำเร็จลงได้ด้วยดี บรรณาธิการหวังว่าหนังสือเภสัชวิทยา เล่ม 3 จะมีประโยชน์ในการศึกษาวิชาเภสัชวิทยา และเป็นหนังสือช่วยในการอ้างอิงเพื่อการค้นคว้าที่ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

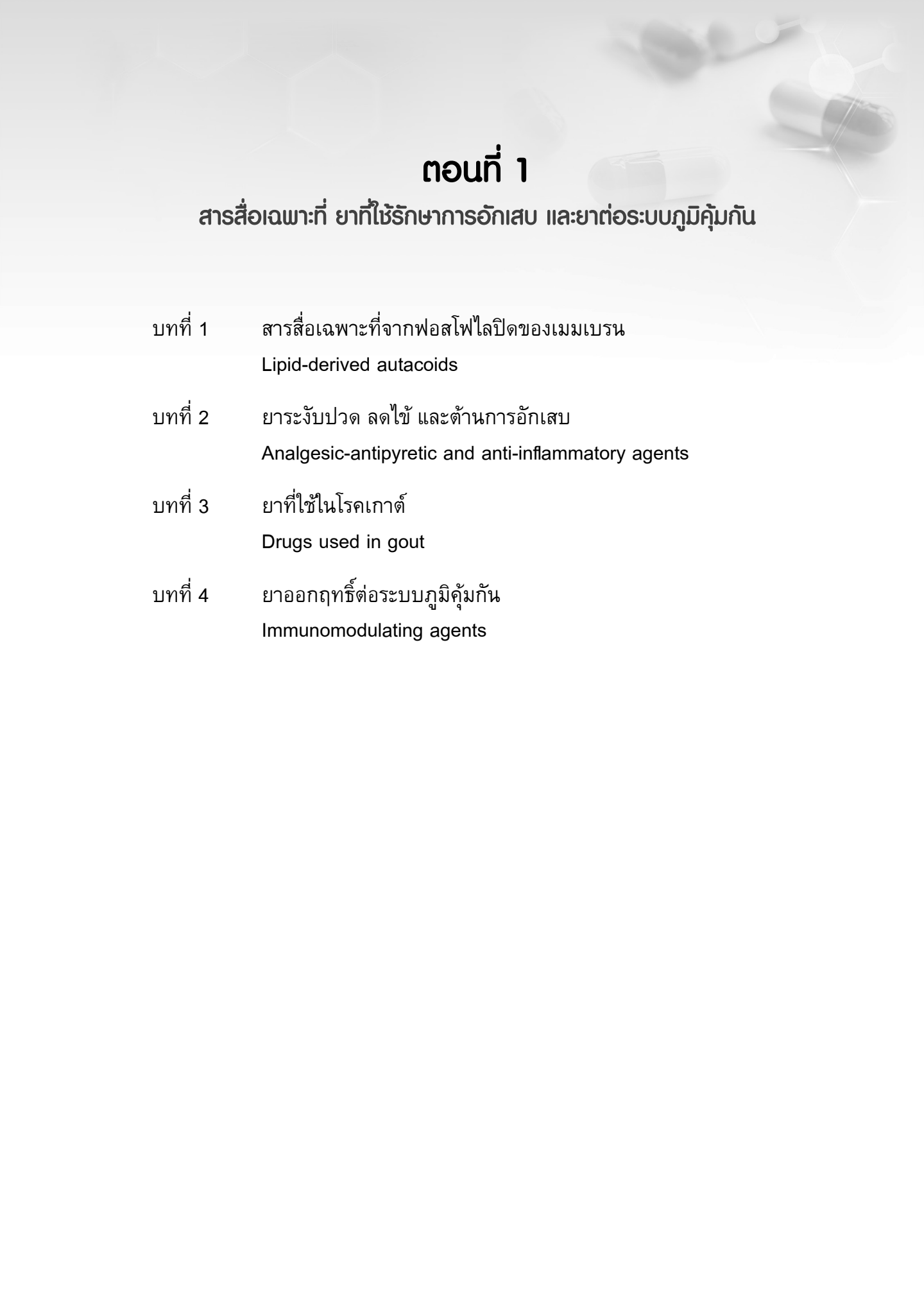
นนทยา นาคคำ
เอี่ยมเดือน ประวาฬ
ศรียุญา คงเพชร

พฤษภาคม 2568

สารบัญ

รายชื่อผู้พิมพ์	i
คำนำ	ii
ตอนที่ 1 สารสื่อเฉพาะที่ ยาที่ใช้รักษาการอักเสบ และยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน	1
บทที่ 1 สารสื่อเฉพาะที่จากฟอสโฟไลปิดของเมมเบรน (Lipid-derived autacoids) พรีซีวล์ ปั่นแห้งเพ็ชร	2
บทที่ 2 ยาระงับปวด ลดไข้ และต้านการอักเสบ (Analgesic-antipyretic & anti-inflammatory agents) พรีซีวล์ ปั่นแห้งเพ็ชร	20
บทที่ 3 ยาที่ใช้ในโรคเกาต์ (Drugs used in gout) ศิริมาศ กาญจนวาส	40
บทที่ 4 ยาออกฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน (Immunomodulating agents) วีรพล คู่คงวิริยพันธุ์	59
ตอนที่ 2 ยาที่ใช้ในโรคทางเดินอาหาร	91
บทที่ 5 ยาที่ใช้ในโรคกรดเพปติก (Drugs used in acid-peptic disease) ศัชรินทร์ ภูนิคม	92
บทที่ 6 ยาระบายและยาถ่าย (Laxatives and cathartics) ศัชรินทร์ ภูนิคม	116
บทที่ 7 ยาระงับอาการท้องร่วง (Antidiarrheal drugs) พิมาน โภคาทรัพย์	140
ตอนที่ 3 เคมีบำบัดของการติดเชื้อแบคทีเรีย รา ไวรัส และยาฆ่าเชื้อ	151
บทที่ 8 หลักการทั่วไปของยาต้านแบคทีเรีย (General aspects of antibacterial agents) ศรัญญา คงเพชร	152
บทที่ 9 ยาต้านแบคทีเรียที่ยับยั้งการสร้างผนังเซลล์ (Antibacterial agents that inhibit cell wall synthesis) ศรัญญา คงเพชร	163
บทที่ 10 ยาต้านแบคทีเรียที่ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีน (Antibacterial agents that inhibit protein synthesis) เอี่ยมเดือน ประวาฬ	187

บทที่ 11	ยาด้านแบคทีเรียที่ยับยั้งการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก (Antibacterial agents that inhibit nucleic acid synthesis) เอ็ดมุนด์ เอ็ม. ประวาท	209
บทที่ 12	ยาด้านแบคทีเรียที่ขัดขวางกระบวนการเมแทบอลิซึม (Antibacterial agents that inhibit the intermediary metabolism) พิมาน โมคทาทรัพย์	216
บทที่ 13	ยารักษาวัณโรคและโรคเรื้อน (Antimycobacterial agents) ดนุ เกษรศิริ	227
บทที่ 14	ยาด้านเชื้อรา (Antifungal agents) นนทยา นาคคำ	254
บทที่ 15	ยาด้านไวรัส (Antiviral agents) นนทยา นาคคำ	269
บทที่ 16	น้ำยาฆ่าเชื้อและสารฆ่าเชื้อ (Antiseptics and disinfectants) รัตนธร ชูทอง	305
ตอนที่ 4 เคมีบำบัดของการติดเชื้อปรสิต		321
บทที่ 17	ยาฆ่าหนอนพยาธิ (Anthelmintic agents) คัมภีร์พร บุญหล่อ	322
บทที่ 18	ยาด้านมาลาเรีย (Antimalarial agents) คัมภีร์พร บุญหล่อ	343
บทที่ 19	ยารักษาติดเชื้อโปรโตซัวอื่นๆ (Drugs for the treatment of protozoan infection) คัมภีร์พร บุญหล่อ	376
ตอนที่ 5 เคมีบำบัดของมะเร็ง		395
บทที่ 20	เคมีบำบัดของมะเร็ง (Antineoplastic agents) ศิริมาศ กาญจนวาส	396
ตอนที่ 6 พิษวิทยา		425
บทที่ 21	หลักการของพิษวิทยา (Principles of toxicology) 426 วีรพล คู่คงวิริยพันธุ์	
บทที่ 22	โลหะหนักและยาด้านโลหะหนัก (Heavy metals & heavy-metal antagonists) สุดา วรรณประสาธ	447
บทที่ 23	พิษวิทยาสารกำจัดศัตรูพืช (Toxicology of pesticides) สุดา วรรณประสาธ	469
Index		484



ตอนที่ 1

สารสื่อเฉพาะที่ ยาที่ใช้รักษาการอักเสบ และยาต่อระบบภูมิคุ้มกัน

- บทที่ 1 สารสื่อเฉพาะที่จากฟอสโฟไลปิดของเมมเบรน
Lipid-derived autacoids
- บทที่ 2 ยาระงับปวด ลดไข้ และต้านการอักเสบ
Analgesic-antipyretic and anti-inflammatory agents
- บทที่ 3 ยาที่ใช้ในโรคเกาต์
Drugs used in gout
- บทที่ 4 ยาออกฤทธิ์ต่อระบบภูมิคุ้มกัน
Immunomodulating agents

สารสื่อประสาทที่จากฟอสโฟไลปิดของเมมเบรน

Lipid-derived autacoids

พัชรวิทย์ ปั่นเหง่งเพชร Ph.D.

1. บทนำ

กรดไขมันอะราคิโดนิก (arachidonic acid; AA) เป็นส่วนประกอบของฟอสโฟไลปิดที่อยู่ในเมมเบรน เป็นสารตั้งต้นที่สำคัญของการสังเคราะห์สารกลุ่มไอโคซานอยด์ (eicosanoids) และเพลตเลตแอคติเวตติ้งแฟกเตอร์ (platelet-activating factor; PAF) เช่น โพรสตราแกลนดิน (prostaglandins; PGs) โพรสตราไซคลิน (prostacyclin; PGI) ทรอมบอกเซน (thromboxane A₂; TXA₂) และ ลิวโคไทรอิน (leukotrienes; LTs) eicosanoids ส่วนใหญ่จะถูกสร้างเมื่อถูกกระตุ้น เช่น การกระตุ้นทางกายภาพ สารเคมี หรือฮอร์โมน ซึ่งจะกระตุ้นเอนไซม์ฟอสโฟไลเปส (phospholipase) ไปสลาย phospholipid ได้ arachidonic acid และอนุพันธ์ของ glycerophosphocholine อนุพันธ์ตัวนี้จะถูกนำไปสังเคราะห์เป็น PAF ในเม็ดเลือดขาวเกล็ดเลือด และเซลล์เยื่อหลอดเลือดเป็นส่วนใหญ่ ทั้ง eicosanoids และ PAF ทำหน้าที่เหมือนเป็นโมเลกุลส่งต่อสัญญาณให้กระบวนการต่างๆ ของเซลล์ รวมถึงควบคุมหน้าที่ทางสรีรวิทยาของอวัยวะนั้นๆ เช่น ควบคุมความตึงตัวของหลอดเลือด การทำงานของไต กระบวนการคลอด กลไกป้องกันเยื่อบุกระเพาะอาหาร และหน้าที่ของเซลล์ต้นกำเนิด (stem cells) เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว eicosanoids และ PAF ยังทำหน้าที่สำคัญในกระบวนการภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด (innate immunity) หรือภูมิคุ้มกันชนิดไม่จำเพาะ ซึ่งเป็นด่านแรกในการต่อสู้และป้องกันเชื้อโรคที่เข้ามาในร่างกาย และกระบวนการอักเสบ (inflammation)

2. กรดไขมันตัวตั้งต้นในการสังเคราะห์ eicosanoids

Arachidonic acid (AA, 5,8,11,14-eicosatetraenoic acid) เป็นกรดไขมันตั้งต้นของ eicosanoids ที่พบมากที่สุด มีโครงสร้างประกอบด้วยคาร์บอน 20 อะตอม และมี double bond 4 คู่ (C₂₀:4-6) เริ่มจาก linoleic acid (ที่ร่างกายได้จากอาหารที่รับประทาน) จะถูกเปลี่ยนเป็น linolenic acid และตามด้วย AA ซึ่ง double bond คู่แรกของ AA จะเริ่มที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 6 จึงจัดว่า AA เป็น omega-6 fatty acid เอนไซม์ phospholipase A₂ (PLA₂) จะทำหน้าที่ ปลดปล่อย AA จาก phospholipid ของเยื่อหุ้มเซลล์ (รูปที่ 1.1) เพื่อเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ eicosanoid เอนไซม์ PLA₂ มี isoforms อยู่มากกว่า 30 แบบ สำหรับ PLA₂ isoform หลักที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง eicosanoids คือ กลุ่ม cytosolic PLA₂ (cPLA₂) และ secretory PLA₂ (sPLA₂) ทั้งสองกลุ่มนี้ การทำงานจะขึ้นกับ calcium ภายในเซลล์ สารเคมีหรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ทำให้มี Ca²⁺ อิสระภายในเซลล์เพิ่มขึ้น จะเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์