

ภาวะเครียดทางออกซิเดชัน และโรคเบาหวานชนิดที่ ๒



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Naresuan University Publishing House
www.nupress.grad.nu.ac.th

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย.

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2-- พิชญ์โลก: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2559.
354 หน้า.
1. เบาหวาน. I. ชื่อเรื่อง.

616.462

ISBN 978-616-426-002-3

สพน. 019

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2

สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย



สงวนลิขสิทธิ์โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
พิมพ์ครั้งที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2559 จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม ราคา 370 บาท

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้จัดพิมพ์

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีวางจำหน่ายที่

1. ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารวิทยกิจดี ชั้น 14 ซอยจุฬาลงกรณ์ 64 ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา ศาลาพระแก้ว กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-7000-3

สยามสแควร์ กรุงเทพฯ โทร. 0-2218-9881, 0-2255-4433

มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-5

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา โทร. 044-216131-2

มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ร.จปร.) จังหวัดนครนายก โทร. 037-393-023, 037-393-036

จัดสรรจามจรี กรุงเทพฯ โทร. 0-2160-5301

รัตนอิเบทร์ จังหวัดนนทบุรี โทร. 0-2950-5408-9

มหาวิทยาลัยพะเยา โทร. 0-5446-6799, 0-5446-6800

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โทร. 044-922662-3

สาขาย่อยคณะครุศาสตร์จุฬาฯ โทร. 0-2218-3979

2. เสี่ยงพิพ์บุ๊คเซ็นเตอร์ 108/3-5 ถนนเอกาทศรถ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8862

สาขา มหาวิทยาลัยนเรศวร อาคารขวัญเมือง จังหวัดพิษณุโลก โทร. 0-5526-1616

ศูนย์การเรียนรู้พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเทศบาลนครพิษณุโลก ถนนขุนพิเรนทรเทพ

จังหวัดพิษณุโลก โทร. 084-814-7800

3. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อาคารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0-2579-0113

4. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อาคารอนุภคประสงค์ ชั้น 1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ถนนพระจันทร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2613-3899, 0-2623-6493

สาขา ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โทร. 0-5394-4990-1

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โทร. 0-7428-2980, 0-74282981

5. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น 123 หมู่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000 โทร. 0-4320-2842

กองบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการจัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร

ออกแบบปก

สรญา แสงเย็นพันธ์

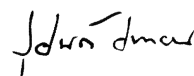
พิมพ์ที่

รัตนสุวรรณาการพิมพ์ 3 30-31 ถนนพญาสีโท อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000 โทร. 0-5525-8101

คำนิยม

ผมรู้สึกยินดีที่รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้แต่งหนังสือเรื่อง “ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (oxidative stress and type 2 diabetes mellitus)” ซึ่งหนังสือเรื่องภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เล่มนี้เป็นหนังสือที่เขียนและเรียบเรียงขึ้นจากความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยของอาจารย์เองและจากนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก ที่กล่าวถึงอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย และยังเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะเครียดทางออกซิเดชันหรือ Oxidative stress ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่อยู่เบื้องหลังของการเกิดโรคเบาหวาน และโรคเรื้อรังชนิดต่างๆ โดยเนื้อหาจะแสดงให้เห็นถึงการดำเนินของโรคตั้งแต่การเกิดภาวะเครียดทางออกซิเดชันจากภาวะโรคอ้วน ภาวะการอักเสบ ภาวะดื้อต่ออินซูลิน ภาวะไขมันสูงผิดปกติและมาเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

เมื่อผมได้อ่านต้นฉบับหนังสือเรื่อง “ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (oxidative stress and type 2 diabetes mellitus)” นี้แล้ว ผมมีความมั่นใจอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนการศึกษาวิจัยทั้งในระดับนิสิต นักศึกษาแพทย์ เทคนิคการแพทย์ พยาบาลนักวิทยาศาสตร์ทั่วไป ตลอดจนผู้สนใจทุกท่านที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเพิ่มพูนความรู้ แนวทางการศึกษาวิจัย ในเรื่องโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี



ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินนายน
อธิการบดี มหาวิทยาลัยนเรศวร

คำนำ

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Oxidative stress and type 2 diabetes mellitus) เล่มนี้เกิดขึ้นจากการเรียบเรียงจากผลงานวิจัยทั้งของตนเอง และนักวิจัยทั่วโลก ซึ่งเกี่ยวข้องกับอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกาย และเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะเครียดทางออกซิเดชัน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่อยู่เบื้องหลังของการเกิดโรคหรือการดำเนินโรคเรื้อรังชนิดต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยจะแสดงให้เห็นถึงการดำเนินการของโรคตั้งแต่การเกิดภาวะเครียดทางออกซิเดชัน ภาวะการอักเสบ ภาวะดื้อต่ออินซูลิน ภาวะไขมันสูงผิดปกติในเลือด และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางในการศึกษา วิจัย ค้นคว้า และการป้องกันการเกิดโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด หนังสือเล่มนี้ยังได้กล่าวถึง องค์ประกอบ และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน ตลอดจนแนวทางการป้องกัน การดูแลรักษา

เนื้อหาของหนังสือเล่มนี้มีการใช้ศัพท์เทคนิคชื่อเฉพาะ โดยมีคำอธิบายหรือคำแปลส่วนมากจะเป็นคำภาษาไทยที่เขียนตามการอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษ และบางครั้งจะใช้คำอธิบาย 1 ครั้ง เพื่อให้เข้าใจแล้วจึงใช้คำ ศัพท์เทคนิคอีกเพื่อให้สั้น และสอดคล้อง และคำศัพท์บางคำอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม แต่ก็สามารถทำความเข้าใจได้ เอกสารอ้างอิง

ได้ใช้ตัวเลขเรียงลำดับกันไปในแต่ละบท เพื่อสะดวกต่อการอ้างอิงในแต่ละบทในหนังสือเล่มนี้ ซึ่งมีเอกสาร อ้างอิงจำนวนมาก ผู้เขียนหวังว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการศึกษา วิจัยในอีกแนวทาง และอีกระดับหนึ่งที่น่าจะเป็นประโยชน์ต่อการสาธารณสุขไทย ในการศึกษาวิจัยโรคดังกล่าวซึ่งเป็นโรคที่พบมากในประเทศไทย

ผู้เขียนขอขอบคุณผู้อ่านและนักวิจัยทุกท่านที่ได้แนะนำเนื้อหาและความรู้ในหนังสือเล่มนี้ไปใช้งาน การพัฒนาองค์ความรู้ และการอ้างอิง โดยที่เนื้อหาและองค์ความรู้ที่เรียบเรียงขึ้นนี้ ได้อ้างอิงจากงานวิจัย และข้อมูลต่างๆ ที่ปรากฏ ณ ปัจจุบันที่อ้างอิงนี้ และหากมีข้อมูลใดที่ผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน สมบูรณ์ในเนื้อหาผู้เขียนขออภัยมา ณ ที่นี้ และยินดีน้อมรับคำติชมเพื่อการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านทุกระดับชั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประยูร พัวไพโรจน์ รองศาสตราจารย์ อัมรินทร์ ปรีชาวุฒิ และรองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพิมพ์พันธ์ เลียงพิบูลย์ ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนแก่ข้าพเจ้า มาจนประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต และการทำงาน

ขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่เข้าใจ ให้ความรัก และให้กำลังใจให้ผู้เขียน สามารถจัดทำหนังสือเล่มนี้จนเสร็จสิ้นตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้การสนับสนุนความตั้งใจ เวลา และงบประมาณ สนับสนุนให้เกิดมีหนังสือเล่มนี้ขึ้นได้

สารบัญ

บทนำ	1
บทที่ 1	สารอนุมูลอิสระตระกูลออกซิเจนที่ว่องไว (Reactive Oxygen Species; ROS)	5
	ไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน (Lipid Peroxidation).....	11
	ภาวะเครียดทางออกซิเดชัน (Oxidative Stress).....	15
	การตรวจวิเคราะห์ไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน (Lipid Peroxidation Assay).....	16
	ไทโอบาร์บิทูริกเอซิดรีแอกทีฟ ซับสแตนซ์ (Thiobarbituric acid - Reactive Substance; TBARS).....	17
	ไอโซพรอสเทนส์ (Isoprostanes).....	17
	บทบาทของภาวะเครียดทางออกซิเดชันที่เกิดจากสารโลหะหนัก.....	18
	สารหนูหรืออาร์ซีนิก (Arsenic; As).....	19
	แคดเมียม (Cadmium; Cd).....	22
	เหล็ก (Iron)	31
	สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidants).....	35
	เอกสารอ้างอิง	37

บทที่ 2	ภาวะโภชนาการเกินและภาวะเครียดทางออกซิเดชัน (Over Nutrition and Oxidative Stress)	63
	ภาวะเครียดทางออกซิเดชันในเนื้อเยื่อไขมัน (Oxidative stress in adipose tissue)	64
	ภาวะเครียดทางออกซิเดชัน และภาวะความดันโลหิตสูงที่ไวต่อเกลือ (Oxidative Stress and Salt-Sensitive Hypertension).....	66
	เอกสารอ้างอิง	68
บทที่ 3	เนื้อเยื่อไขมันทำหน้าที่ดังต่อมไร้ท่อ (Adipose Tissue as an Endocrine Organ)	71
	เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในการเมแทบอลิซึมของกลูโคคอร์ติคอยด์ (Glucocorticoids).....	76
	บุคคลที่มีภาวะเมแทบอลิซึมและสุขภาพดีแต่มีภาวะโรคอ้วน (Metabolically Healthy but Obese Individuals).....	77
	เอกสารอ้างอิง	81
บทที่ 4	ภาวะการอักเสบ (Inflammation)	85
	ซี-รีแอคทีฟโปรตีน (C-Reactive Protein; CRP)	87
	C3/Acylation-Stimulating Protein: C3/ASP	89
	ไซโตไคน์ และเคโมไคน์ (Cytokines and Chemokines)	90
	Cell adhesion molecules, monocyte chemotactic protein-1 (MCP) และ eotaxin	94
	เฟอริติน (Ferritin) และทรานส์เฟอร์ริน (Transferrin).....	95
	IκB kinase broad beta (IKK-β).....	96
	อะไมลอยด์ เอ (Serum amyloid A; SAA) ในซีรัม	96
	CD40 ligand.....	97
	Plasminogen activator inhibitor-1	99
	เอกสารอ้างอิง	100

บทที่

5

ภาวะดื้อต่ออินซูลิน (Insulin Resistance)..... 111

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและการสูญเสียหน้าที่การทำงานของเบต้าเซลล์

(Oxidative stress and β -Cells dysfunction)..... 116

น้ำตาลกลูโคสชักนำให้เกิดความเป็นพิษต่อเบต้าเซลล์

(β -Cells glucoseinduced toxicity)..... 117

ไขมันชักนำให้เกิดความเป็นพิษต่อเบต้าเซลล์

(β -Cells lipid-induced toxicity) 118

น้ำตาลกลูโคสและไขมันร่วมในการชักนำให้เกิดความเป็นพิษต่อเบต้าเซลล์

(β -Cells Combined Glucose/Lipid Toxicity)..... 119

เอกสารอ้างอิง 120

บทที่

6

บทบาทของอินซูลินในการควบคุม ระบบรีดอกซ์: ผลกระทบที่สำคัญ
ของอินซูลิน 127

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันและภาวะเครียดทางไนโตรเซชัน

(Nitrosative Stress)..... 128

ผลการต้านอนุมูลอิสระของอินซูลิน..... 130

ประสิทธิภาพของการรักษาด้วยอินซูลิน 132

ผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการป้องกันของน้ำตาลกลูโคส-อินซูลิน-

โพแทสเซียม..... 133

อินซูลินช่วยลดทอนภาวะการทำลายดีเอ็นเอ ภาวะไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน

และโปรตีนโมดิฟิเคชัน..... 135

อินซูลินสามารถลดทอนการสร้างอนุมูลอิสระ..... 137

อินซูลินส่งเสริมการกำจัดอนุมูลอิสระตระกูลออกซิเจนที่ว่องไว (ROS)

และอนุมูลอิสระ ตระกูลไนโตรเจนที่ว่องไว (RNS) ประเภทต่างๆ..... 138

อินซูลินส่งเสริมการฟื้นฟูของสารต้านอนุมูลอิสระภายในเซลล์..... 139

อินซูลินควบคุมวงจรของรีดอกซ์ของกลูตาไธโอนและไทโอไรต์ดอกซิน 140



อินซูลินควบคุมเอนไซม์ซูเปอร์ออกไซด์ดิสมิวเทส (Superoxide Dismutase; SOD) และคะตาเลส (Catalase).....	146
อินซูลินควบคุมเอนไซม์ไนตริกออกไซด์ซินเทส	147
อินซูลินควบคุมฮีโมออกซิจีเนส-1 (Heme oxygenase-1)	147
เอกสารอ้างอิง	149

บทที่

7

ภาวะไขมันในเลือดสูงผิดปกติ (Dyslipidemia)	165
--	------------

อัตราส่วนของไลโปโปรตีน (Lipoprotein ratios).....	168
ลักษณะของ Hypertriglyceridaemic waist	169
เอกสารอ้างอิง	174

บทที่

8

ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม: ภาวะก่อนเป็นโรคเบาหวาน (Metabolic Syndrome: Pre-Diabetes).....	177
---	------------

คำจำกัดความและเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	178
ความชุกของภาวะเมตาบอลิกซินโดรม	181
พยาธิสรีรวิทยาการเกิดเมตาบอลิกซินโดรมและก่อนการเกิดโรคเบาหวาน (Pathophysiology of Metabolic syndrome and Prediabetes).....	186
การตรวจวัดภาวะดื้อต่ออินซูลิน/ภาวะที่มีอินซูลินสูงในกระแสเลือด	195
การเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินและการพัฒนาเกิดเป็นความดันโลหิตสูง.....	196
ภาวะดื้อต่ออินซูลินและการพัฒนาเกิดภาวะไขมันผิดปกติ	197
ภาวะดื้อต่ออินซูลินและอาการของเส้นเลือดแดงตีบตัน.....	197
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม คือภาวะก่อนการเกิดเบาหวาน	198
ภาวะความไม่สมดุลในระดับกลูโคสภายหลังการทดสอบความคงทน ต่อน้ำตาลกลูโคส (Impaired Glucose Tolerance; IGT) และการเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน	199
การใช้ค่าความไม่สมดุลของระดับกลูโคสภายหลังอดอาหาร (IFG) ตัวเดียว เป็นตัวพยากรณ์อุบัติการณ์การเกิดโรคเบาหวาน	200



การใช้ชื่อย่อประกอบอื่นๆที่ไม่ใช่ของเมตาบอลิกซินโดรมมาพยากรณ์การเกิด โรคเบาหวาน (Other non-Metabolic Syndrome Predictors of diabetes).....	201
Gamma-Glutamyl Transferase (GGT) และ Alanine Aminotransferase (ALT).....	202
องค์ประกอบอื่นๆ ในพฤติกรรมการดำเนินชีวิต.....	203
ภาวะของโรคอื่นๆ ที่ร่วมกับการเกิดเมตาบอลิกซินโดรม	203
โรคถุงน้ำในรังไข่ชนิดหลายๆ ถุง (Polycystic ovarian syndrome; PCOS)	204
การเปลี่ยนแปลงของเส้นเลือดในตา (Vascular changes in the eye).....	205
ระดับกรดยูริกเพิ่มสูงขึ้นในกระแสเลือด.....	205
โรคอื่นๆ ที่มีปัจจัยเสี่ยงสูงร่วมกับภาวะเมตาบอลิกซินโดรม.....	207
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรมและภาวะเครียดทางออกซิเดชัน และความดันโลหิต.....	208
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม และภาวะความดันโลหิตสูงที่ไวต่อเกลือโซเดียม....	210
ภาวะเครียดทางออกซิเดชันชักนำให้เกิดความดันโลหิตสูงที่ไว ต่อเกลือโซเดียม	211
ROS และการกระตุ้นที่ตัวรับของมิเนอราโลคอร์ติคอยด์.....	212
การให้การรักษาโรคเมตาบอลิกซินโดรม.....	215
ข้อเสนอแนะการออกกำลังกาย	217
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการลดน้ำหนัก และการเพิ่มการเคลื่อนไหวของร่างกาย....	218
ข้อเสนอแนะต่างๆ ไป ในทุกภาวะ	218
ข้อเสนอแนะจำเพาะแยกโรคอ้วน.....	218
ภาวะที่มีไขมันผิดปกติ.....	219
ภาวะที่มีความดันโลหิตสูง	219
ภาวะเอนโดทีเลียมเซลล์สูญเสียหน้าที่.....	220
ภาวะเมตาบอลิกซินโดรมในเด็กและวัยรุ่น.....	223
เอกสารอ้างอิง	226


โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) 251

การพัฒนาเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากภาวะดื้อต่ออินซูลิน

(Development of Type 2 Diabetes Mellitus from Insulin

Resistance) 251

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes mellitus)252

ภาวะเครียดทางออกซิเดชันในผู้ป่วยโรคเบาหวาน

(Oxidative stress in type 2 diabetes)254

กลูโคสออกได้ออกซิเดชัน (Glucose Autoxidation).....256

วิธีของโพลีออล (The Polyol Pathway).....256

วิธีเฮกโซซามีน (Hexosamine pathway).....259

วิธีของโปรตีนไคเนส-ซี (Protein Kinase-C).....261

การเกิดไกลเคชันโดยไม่เอนไซม์ (Non-Enzymatic Glycation).....263

บทบาทของภาวะเครียดทางออกซิเดชันในการเกิดพยาธิสรีรวิทยา

ของโรคหัวใจ และหลอดเลือดจากโรคเบาหวาน268

บทบาทของภาวะเครียดทางออกซิเดชันกับการเกิดบาดเจ็บ

ของไตในโรคเบาหวาน271

บทบาทของภาวะเครียดทางออกซิเดชันต่อความผิดปกติในการทำหน้าที่

ของตับในผู้ป่วยโรคเบาหวาน.....273

ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (Diabetic retinopathy).....273

บทบาทของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในผู้ป่วยโรคเบาหวาน277

เอกสารอ้างอิง.....282

การให้การดูแลรักษาโรคเบาหวาน
(Treatment in Type 2 Diabetes Mellitus) 301

การเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิต (Lifestyle Interventions).....303

การดูแลรักษาภาวะน้ำตาลกลูโคสในเลือด.....303



ยาลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด (Antihyperglycemic drugs).....	304
การดูแลรักษาภาวะไขมันในเลือดสูงผิดปกติ	307
ยาที่ใช้รักษาภาวะไขมันสูงผิดปกติในเลือด	307
ยาสแตติน (Statins).....	308
ยาไฟเบรทส์ (Fibrates).....	308
ยากรดนิโคตินิก (Nicotinic acid).....	309
บทสรุป (Conclusion).....	309
เอกสารอ้างอิง	311
ดัชนี.....	315



บทนำ

สิ่งมีชีวิตในโลกอาศัยออกซิเจนในการเผาผลาญหรือออกซิโดซ์สารชีวโมเลกุลและสารอาหาร (สารชนิดต่างๆ ที่มีองค์ประกอบทางเคมีของคาร์บอนและไฮโดรเจนอยู่เป็นจำนวนมาก) เพื่อให้ได้พลังงาน ความร้อน และสารเคมีที่เป็นตัวกลางชนิดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินและการดำรงชีวิต เมื่อเรากินอาหารและเกิดการเผาผลาญ (ออกซิโดซ์) สารอาหารออกเป็นโมเลกุลชนิดต่างๆ ขึ้น ร่วมกับออกซิเจน โดยที่โมเลกุลของออกซิเจนเองจะถูกรีดิวส์ (Reduced) และสามารถเข้าทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารอาหาร สร้างเป็นสารตัวกลางชนิดต่างๆ ขึ้นมาได้

ในพวกเซลล์ยูคาริโอตสารอนุมูลอิสระตระกูลออกซิเจนที่ว่องไว (Reactive Oxygen Species; ROS) มักจะสร้างหรือผลิตขึ้นเองตามธรรมชาติที่เป็นผลต่อเนื่องมาจากการเผาผลาญสารอาหารปกติทางสรีรวิทยา การสร้างสาร ROS เหล่านี้จะถูกต่อต้านหรือมีการถ่วงให้เท่ากัน จากกลไกการป้องกันของสารต้านอนุมูลอิสระในสภาวะปกติของร่างกาย ROS นั้นถูกกำหนดไว้ว่าเป็นสารเคมีชนิดต่างๆ ที่มีคุณสมบัติที่สามารถเข้าทำปฏิกิริยาที่จะเป็นทั้งตัวรับหรือให้อิเล็กตรอน (e^-) กับสารชีววิทยาโมเลกุลต่างๆ ได้หลายชนิดในสภาวะปกติ การสร้าง และการทำให้เป็นกลางหรือถอนพิษของ ROS นั้น จะมีความสมดุลกับสารต้านอนุมูลอิสระชนิดต่างๆ ในระบบของสิ่งมีชีวิตและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ จากปฏิกิริยาออกซิเดชันในสภาวะทางสรีรวิทยาปกติขึ้น หากเกิดความไม่สมดุลระหว่างสารอนุมูลอิสระหรือสารก่อให้เกิดอนุมูลอิสระนี้ และพวกสารต้านอนุมูลอิสระต่างๆ ในระบบของสิ่งมีชีวิตอาจก่อให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า

ภาวะเครียดทางออกซิเดชัน และจะนำมาสู่การหยุดชะงักการทำหน้าที่ของเซลล์ต่างๆ และอาจเกิดการทำลายเสียหายต่อเซลล์ได้ สารอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นนี้สามารถที่จะเข้าโจมตีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวจากปฏิกิริยาออกซิเดชันในระบบทางสรีรวิทยาที่เรา รู้จักกันดี คือ ไลปิดเปอร์ออกซิเดชัน (lipid peroxidation)

ไลปิดเปอร์ออกซิเดชันนี้ก่อให้เกิดการแตกตัวเองได้อย่างอัตโนมัติ (autocatalysis) และเกิดเป็นอนุมูลอิสระชนิดต่างๆ จำนวนมาก ซึ่งสามารถก่อให้เกิดกระบวนการทำลายกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวในเยื่อหุ้มเซลล์ และเกิดการย่อยสลายออกเป็นไลปิดไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (lipid hydroperoxides) โดยที่ปฏิกิริยาของไลปิดเปอร์ออกซิเดชันนั้นจะให้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย เช่น คอนจูเกตไดเอน (conjugate dienes) และมาลอนไดอัลดีไฮด์ (Malon- dialdehyde; MDA) พบว่ามีระดับเพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วยโรคอ้วน ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม (metabolic syndrome) และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ เช่น พวกรับไขมัน โปรตีน และดีเอ็นเอ เป็นสารที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการเกิดการทำลายจากภาวะเครียดทางออกซิเดชันนี้ สารชีวโมเลกุลต่างๆ นี้ โดยทั่วไปนั้นจะเป็นเป้าหมายหลักของ ROS ที่จะไปชักนำให้เกิดความเสียหายต่างๆ ต่อเซลล์ ดังนั้น จากการที่ ROS เข้าไปทำลายพวกรับไขมันโมเลกุลต่างๆ นั้น จะถูกนำมาใช้เป็นสารบ่งชี้ของภาวะเครียดทางออกซิเดชันทั้งในร่างกาย (*in vivo*) และในหลอดทดลอง (*in vitro*) มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ROS อาจทำหน้าที่เป็นกลไกของการเชื่อมระหว่างความดันโลหิตสูงที่มีความไวต่อเกลือ ภาวะโภชนาการเกิน และการรับประทานอาหารที่มีไขมันสูง ภาวะเมตาบอลิกซินโดรม และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในสัตว์ทดลอง จะพบว่ามีการมีระดับของ ROS เพิ่มขึ้นในผู้ป่วยโรคอ้วน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะโรคอ้วนลงพุง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของภาวะเมตาบอลิกซินโดรม และพบว่าจะสามารถลดลงได้ด้วยการลดน้ำหนัก

การศึกษาจำนวนมากแสดงให้เห็นว่า การมีภาวะเครียดทางออกซิเดชันเพิ่มสูงขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลิน โดยจะมีการยับยั้งการส่งสัญญาณของอินซูลินและการสูญเสียการทำหน้าที่ของพวกออดีโปไคน์ (adipokines) การศึกษาในสัตว์ทดลอง ภาวะเครียดทางออกซิเดชันช่วยเพิ่มภาวะดื้อต่ออินซูลิน จากหลักฐานการทดลองที่แสดงให้เห็นว่า การฉีดแองจิโอเทนซิน II (angiotensin II; Ang II) ให้หนูแล้วพบว่า ต้องมีการเพิ่มน้ำตาลกลูโคสเข้าไป เพื่อที่จะรักษาให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดให้อยู่ในระดับที่เป็นปกติ ในระหว่างที่มีการยึดให้เกิดมีภาวะอินซูลิน

ประวัติผู้เขียน



รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย

การศึกษา

- ปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ปริญญาโท สาขาวิชาชีวเคมี มหาวิทยาลัยมหิดล
- ปริญญาเอก สาขาวิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์

- ระดับชาติกว่า 30 เรื่อง
- ระดับนานาชาติกว่า 30 เรื่อง

สถานที่ทำงาน

- พ.ศ.2558-ปัจจุบัน ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- พ.ศ.2555-2558 ภาควิชาทัศนมาตรศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- พ.ศ.2540-2555 ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- พ.ศ.2524-2540 ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผลงานทางหนังสือ

- Tangvarasittichai S. Thalassemia Syndrome. In Ikehara K. (Eds.), **Advances in the study of genetic disorders**. In Tech. Janeza Trdine 9, 51000 Rijeka, Croatia (ISBN 978-953-307-305-7) (Year 2011).
- สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย. **เมตาบอลิกซินโดรม: ภาวะก่อนการเป็นโรคเบาหวาน**. พิษณุโลก: โฟกัสมาสเตอร์พริ้นต์. (ISBN 978-974-7539-97-4) (2554).
- สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย. **สารบ่งชี้มะเร็ง**. พิษณุโลก: โฟกัสมาสเตอร์พริ้นต์. (ISBN 978-974-235-459-6) (2554).
- สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย. **หลักและวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก**. พิษณุโลก: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. (ISBN 974-9939-29-8) (2550).

รางวัลที่ได้รับ

- รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประจำปี 2552 ของสภาวิจัยแห่งชาติ รางวัลชมเชย ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ผลงานเรื่อง “ชุดสำเร็จรูปการตรวจหาฮีโมโกลบินอี” โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถัย ตั้งวรสิทธิชัย, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล ตั้งวรสิทธิชัย (สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์)
- รับรางวัลชนะเลิศ ประเภท นักวิจัยดีเด่นที่มีจำนวนครั้งของการอ้างอิงมากที่สุด คณะสหเวชศาสตร์ ปีการศึกษา 2554
- ใบประกาศเกียรติคุณ รางวัลบุคลากรที่มีการนำผลจากการออกให้บริการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาสุขภาพและอาชีพประชาชนมาปรับใช้ในการเรียนการสอนหรือการวิจัย ประจำปี 2550 จากหน่วยบริการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาสุขภาพและอาชีพประชาชน มหาวิทยาลัยนเรศวร ณ วันที่ 30 มกราคม 2551
- บุคคลากรสายวิชาการดีเด่น ประจำปี 2556 ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



390
บาท

การตรวจวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรคที่พบบ่อย

ผู้แต่ง: ผศ.ดร.สุทธิรัตน์ สิทธิศักดิ์

ปีพิมพ์ : 1/2559

หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับการเก็บส่งตรวจ อาหารเลี้ยงเชื้อ การเพาะเลี้ยง และการวินิจฉัยแบคทีเรียทางการแพทย์ที่สำคัญโดยใช้คุณสมบัติของแบคทีเรียทางชีวเคมี รวมถึงการตรวจวินิจฉัยเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีทางภูมิคุ้มกันวิทยา และอนุชีววิทยา โดยเน้นแบคทีเรียที่พบบ่อยทางการแพทย์ หนังสือเล่มนี้จึงเหมาะกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวินิจฉัยแบคทีเรียทางการแพทย์



170
บาท

พัฒนาการผิดปกติที่พบบ่อยในเด็กแรกเกิด - 5 ปี

ผู้แต่ง: ผศ.พญ.จิรนนท์ วีรกุล

ปีพิมพ์ : 1/2559

ปีพิมพ์ : 2/2559

หนังสือแนะนำ กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ



590
บาท

อาการทางอายุรศาสตร์

Medical Symptomatology (ฉบับปรับปรุง)

บรรณาธิการ : รศ.พญ.ดร.สุธาทิพย์ พงษ์เจริญ และคณะ

ปีพิมพ์ : 1/2559

ปีพิมพ์ : 2/2559

เมื่อผู้ป่วยมาปรึกษาแพทย์ด้วยอาการต่างๆ แพทย์จะต้องซักถามประวัติอาการเจ็บป่วยและตรวจร่างกายผู้ป่วย ซึ่งถือเป็นทักษะที่สำคัญมากและต้องฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ การที่แพทย์จะทราบประวัติอาการเจ็บป่วยและความผิดปกติจากการตรวจร่างกายอย่างครบถ้วนและถูกต้องได้นั้น นอกจากจะต้องมีความรู้ทางวิชาแพทย์แล้ว ยังต้องมีความรู้ความสามารถในการสื่อสารและมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ป่วย ข้อมูลที่ถูกต้องจะนำไปสู่การดูแลรักษาที่ถูกต้องด้วยการซักถามประวัติการเจ็บป่วยและการตรวจร่างกายจึงถือเป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่ช่วยนำไปสู่การรักษาผู้ป่วยให้หายจากโรคภัยไข้เจ็บ อันเป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของแพทย์ทุกคน

วัยแรกเกิดถึง 5 ปี ถือเป็นโอกาสทองของชีวิตในเรื่องของพัฒนาการและการเรียนรู้ เนื่องจากการเจริญเติบโตของสมองประมาณร้อยละ 80 เกิดขึ้นในช่วงวัยนี้ หากเราทราบความผิดปกติด้านพัฒนาการของเด็กได้เร็ว จะทำให้เราสามารถแก้ไขและส่งเสริมพัฒนาการด้านที่บกพร่องอย่างทันท่วงที นำไปสู่พัฒนาการที่ดีขึ้นตามศักยภาพที่เด็กควรจะเป็น



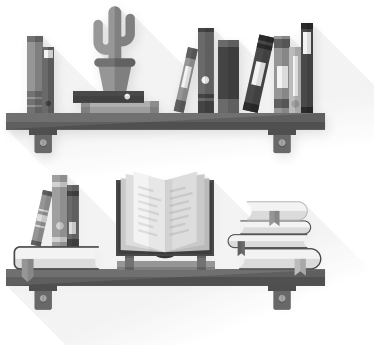
ชีวเภสัชภัณฑ์: การออกแบบ และพัฒนา

Biopharmaceuticals: Design &
Development

ผู้แต่ง: รศ.ดร.ภก.พัฒนา ศรีพลากิจ

ปีพิมพ์ : 1/2559

ในปัจจุบันมีชีวเภสัชภัณฑ์หลายชนิดได้รับการออกแบบ และพัฒนาเพื่อใช้ในการแพทย์ซึ่งบางส่วนได้รับการขึ้นทะเบียนยาแล้ว และอีกจำนวนมากยังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา ในอนาคตอันใกล้คาดว่าจะสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของจำนวนชีวเภสัชภัณฑ์ใหม่จะมีมากกว่ายาที่ผลิตโดยวิธีการสังเคราะห์ทางเคมี ซึ่งกลุ่มชีวเภสัชภัณฑ์ที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน ได้แก่ ไฮโดรโคโคโรน โกรทแฟกเตอร์ โมโนโคลนอลแอนติบอดี เปปไทด์ฮอร์โมน โปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของเลือดและเอนไซม์เพื่อการรักษา



โรคของเยื่อบุตา

Diseases of Conjunctiva

ผู้แต่ง: ผศ.พญ.รสสุคนธ์ คชรัตน์

ปีพิมพ์ : 1/2559

โรคของเยื่อบุตา เป็นโรคที่พบบ่อยในชีวิตประจำวัน ผู้ป่วยโรคตาส่วนใหญ่ที่มาพบแพทย์มักมีอาการ เคืองตา เจ็บตา ตาแดง หรือมีก้อนเนื้อที่ตาอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือร่วมกัน ซึ่งการซักประวัติ และการตรวจร่างกายเป็นสิ่งสำคัญในการวินิจฉัยโรค เนื่องจากมีแนวทางในการรักษาที่แตกต่างกัน หนังสือเล่มนี้รวบรวมภาพถ่ายจากผู้ป่วยของโรงพยาบาลมหาวิทาลัยนเรศวร สำหรับบางโรคเป็นที่มิได้พบบ่อยและจัดว่าเป็นโรคที่พบได้ยาก ผู้เขียนได้รับความเอื้อเฟื้อจากจักษุแพทย์สาขากระจกตามอบภาพถ่ายที่ท่านได้บันทึกไว้เพื่อการเผยแพร่ความรู้ หนังสือเล่มนี้บรรยายลักษณะและสาเหตุของโรคอย่างเป็นลำดับขั้นตอนทำให้เข้าใจง่ายจึงเป็นหนังสือที่อ่านง่าย เหมาะกับนิสิตนักศึกษาและบุคลากรสาธารณสุขทุกระดับ



สังคมวิทยาสาธารณสุข Sociology of Public Health

ผู้แต่ง: ผศ.ดร.รณัช กนกเทศ
ปีพิมพ์ : 1/2559

บริบททางสังคมกับสุขภาพ รูปแบบสังคมกับการเปลี่ยนแปลงแบบแผนความเจ็บป่วยและปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแบบแผนความเจ็บป่วย การสาธารณสุขกับสาเหตุทางสังคมของความเจ็บป่วย การพัฒนาแนวคิดทางการแพทย์ ข้อจำกัดของกรอบคิดทางการแพทย์ในการแก้ไขปัญหาและการจัดการด้านสุขภาพ การพัฒนาแนวคิดทางสังคมในด้านสุขภาพ ลักษณะสำคัญของแนวคิดทางสังคมการใช้สังคมวิทยาในการทำความเข้าใจปัญหาสุขภาพ รวมถึงการวิจัยทางสังคมวิทยาในการศึกษารายละเอียดด้านสุขภาพ



การวัดปริมาณรังสีเอกซ์ จากการตรวจวินิจฉัย และแนวทางการใช้รังสี อย่างเหมาะสม

ผู้แต่ง: ผศ.ดร.ศุภวิฑู สุขเพ็ง
ปีพิมพ์ : 1/2559

“ปริมาณรังสีจากการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ 1 ครั้ง เท่ากับ 1,000 มิลลิเกรย์เซนติเมตร หรือ 2 มิลลิซีเวิร์ต ซึ่งถือว่าสูงเมื่อเทียบกับการได้รับรังสีตามธรรมชาติปีละ 3.7 มิลลิซีเวิร์ต และการถ่ายภาพเอกซเรย์ปอด 1 ภาพซึ่งทำให้ได้รับรังสีเพียง 0.3 มิลลิเกรย์ หรือ 0.04 มิลลิซีเวิร์ต”

คำถามก็คือ ค่าปริมาณรังสีระดับต่างๆข้างต้น จะก่อให้เกิดอันตรายกับร่างกายมนุษย์หรือไม่? เพียงใด? ทำอย่างไรบุคลากรที่ทำงานด้านรังสีการแพทย์ ผู้ป่วย หรือบุคคลทั่วไป จะทราบได้ว่าปริมาณรังสีที่ใช้ หรือที่ได้รับสูงเกินขีดความปลอดภัยแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยหรือรักษาโรคด้วยรังสี หนังสือเล่มนี้จะให้ความรู้และความเข้าใจเรื่องการวัดปริมาณรังสี และวิธีลดปริมาณรังสีให้น้อยที่สุดเพื่อประโยชน์ต่อผู้ป่วยได้มากที่สุดอีกด้วย