



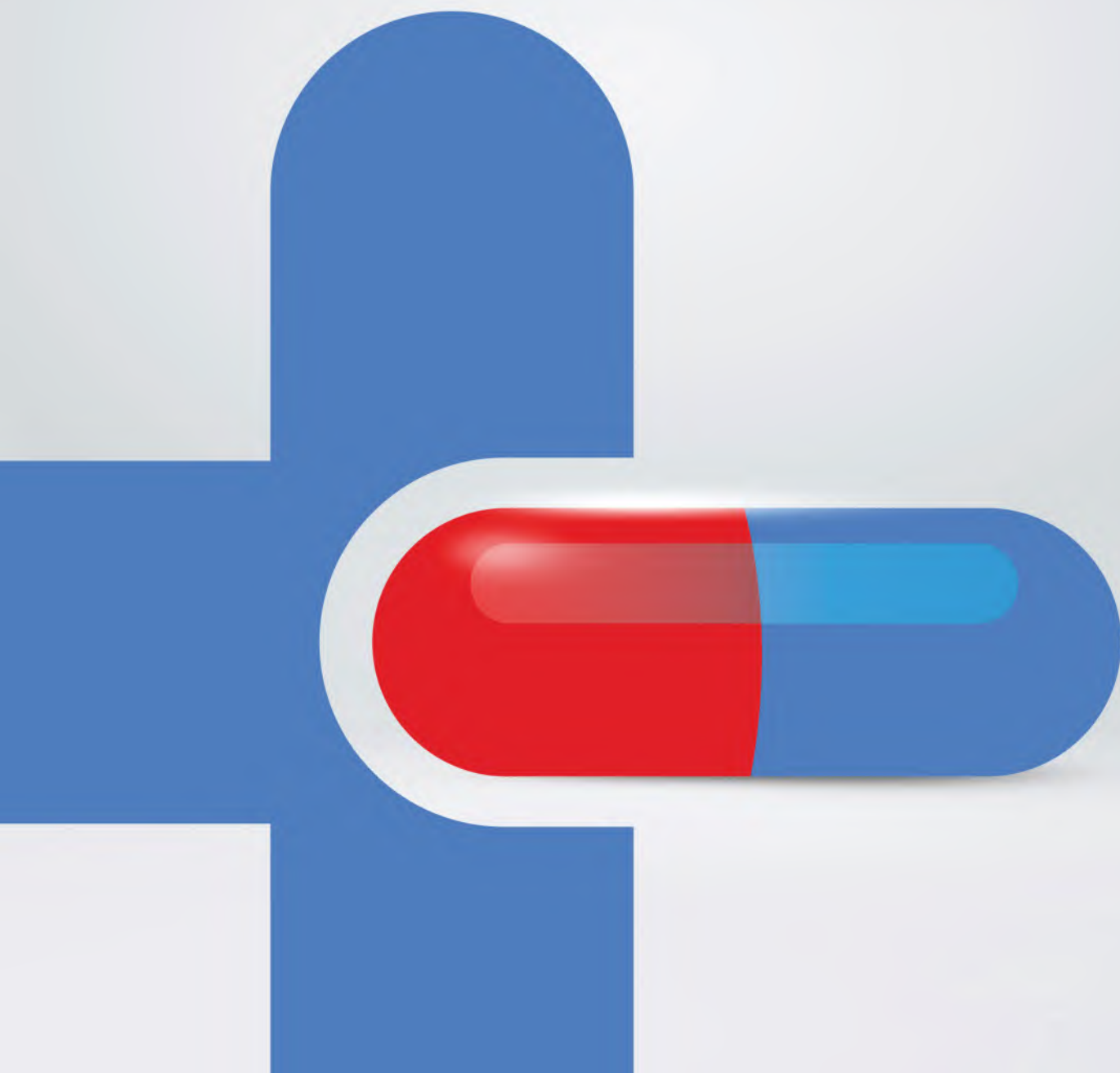
โครงการทุนสนับสนุนการจัดทำตำราและหนังสือ
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

PHARMACOLOGY

FOR NURSES AND NURSING PROCESS

เภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลและกระบวนการพยาบาล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภณพรรณ อินทะเพือก







PHARMACOLOGY

FOR NURSES AND NURSING PROCESS

เภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลและกระบวนการพยาบาล

ผศ. ดร.โสภณรัตน์ อินตะเผือก

สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง



โครงการทุนสนับสนุนการจัดทำตำราและหนังสือ
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ชื่อหนังสือ เภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลและกระบวนการพยาบาล
Pharmacology for Nurses and Nursing Process

ผู้แต่ง โสภาพรรณ อินตะเผือก

พิมพ์ครั้งที่ 2 กันยายน 2564 จำนวน 5,000 เล่ม

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

โสภาพรรณ อินตะเผือก.

เภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลและกระบวนการพยาบาล = Pharmacology for nurses and nursing process.-- พิมพ์ครั้งที่ 2.-- เชียงราย : โครงการทุนสนับสนุนการจัดทำตำราและหนังสือ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2564.
448 หน้า.

1. เภสัชวิทยา. I. ชื่อเรื่อง.

615

ISBN 978-616-470-056-7

ผู้จัดพิมพ์ โครงการทุนสนับสนุนการจัดทำตำราและหนังสือ
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
333 หมู่ 1 ตำบลท่าสุด อำเภอเมืองเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57100
โทรศัพท์: 0 5391 7897 ต่อ 8080
อีเมล: mlii@mfu.ac.th
เว็บไซต์: mlii.mfu.ac.th

ผู้จัดจำหน่าย บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

ออกแบบปก นางสาวผกากรอง ปันทะนัน

ออกแบบรูปเล่ม นางสาวรุ่งอรุณ รุ่งรัตนกาล

พิมพ์ที่ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ราคา 340 บาท

หนังสือเล่มนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้น
ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

คำนำ

ตำราเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลเล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเภสัชวิทยาสำหรับพยาบาลและการฝึกปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วย

จากวิวัฒนาการทางการศึกษา และการค้นคว้าวิจัยอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ความรู้ทางด้านเภสัชวิทยาจึงมีการเปลี่ยนแปลงได้ทุกขณะ ดังนั้นผู้อ่านควรศึกษาความรู้ใหม่ทางด้านเภสัชวิทยาเพิ่มเติม จากสื่อ สิ่งพิมพ์และวารสารทางการแพทย์ที่ทันสมัยอยู่เสมอ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาและผู้อ่านทั่วไป หากมีข้อผิดพลาดประการใดผู้จัดทำขออภัยมา ณ ที่นี้

โสภาพรรณ อินตะเฝือก
เมษายน 2564



คำนำ	i
สารบัญ	iii
สารบัญตาราง	v
สารบัญแผนภาพ	vi
นิยามคำศัพท์ทางเภสัชวิทยา (Glossary)	vii
คำย่อเกี่ยวกับศัพท์เทคนิคทางการแพทย์และเภสัชวิทยา	viii
คำย่อเกี่ยวกับการบริหารยา	ix
บทที่ 1 หลักการทั่วไปทางเภสัชวิทยา	1
1. เภสัชจลนศาสตร์	2
2. เภสัชพลศาสตร์	11
บทที่ 2 กระบวนการพยาบาลในการบริหารยา	19
บทที่ 3 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ	33
1. ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทพาราซิมพาเธติก	34
2. ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทซิมพาเธติก	54
บทที่ 4 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด	73
1. ยารักษาความดันโลหิตสูง	74
2. ยารักษาอาการเจ็บอก	85
3. ยารักษาภาวะหัวใจล้มเหลว	90
4. ยารักษาภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ	96
5. ยาขับปัสสาวะ	101
6. ยาลดระดับไขมันในเลือด	108
7. ยารักษาความผิดปกติการแข็งตัวของเลือด	115

บทที่ 5 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง	129
1. ยารักษาอาการทางจิตเวช	130
2. ยารักษาโรคซึมเศร้าและลิเทียม	134
3. ยาคลายความวิตกกังวล และยานอนหลับ	143
4. ยารักษาโรคพาร์กินสัน	147
5. ยารักษาโรคอัลไซเมอร์	154
6. ยารักษาโรคลมชักและยาคลายกล้ามเนื้อ	156
7. ยาสลบและยาชาเฉพาะที่	166
8. ยาระงับปวดกลุ่มโอปิออยด์	175
บทที่ 6 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบทางเดินอาหาร	189
1. ยาลดกรด	190
2. ยาบรรเทาอาการเกร็งของกล้ามเนื้อหน้าท้อง	198
3. ยารักษาภาวะท้องเดิน	200
4. ยาระบาย	204
5. ยาบรรเทาอาการคลื่นไส้อาเจียน	211
บทที่ 7 ยาต้านการอักเสบ	221
1. ยาต้านการอักเสบ ยาระงับปวดลดไข้	222
2. ยารักษาโรคเกาต์	234
บทที่ 8 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบทางเดินหายใจ	245
1. ยารักษาอาการหืด	246
2. ยารักษาโรคหอบหืดและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง	252
บทที่ 9 ยาที่ออกฤทธิ์ต่อระบบต่อมไร้ท่อ	267
1. ยารักษาโรคเบาหวาน	268
2. ยารักษาความผิดปกติของต่อมไทรอยด์	281
3. ยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์	287
4. ยาคุมกำเนิด	293

	หน้า
บทที่ 10 ยาต้านจุลชีพ	305
1. ยาปฏิชีวนะ	306
2. ยารักษาวัณโรค	331
3. ยาต้านเชื้อไวรัส	340
4. ยาต้านเชื้อรา	352
5. ยารักษาโรคมาลาเรีย	360
บทที่ 11 ยารักษาโรคผิวหนัง	371
1. ยารักษาสิว	372
2. ยารักษาโรคเรื้อนกวาง/สะเก็ดเงิน	378
บทที่ 12 ยารักษาโรคมะเร็งและยากดภูมิคุ้มกัน	387
1. ยารักษาโรคมะเร็ง	388
2. ยากดภูมิคุ้มกัน	398
INDEX	411

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ลักษณะของการกำหนดข้อวินิจฉัยการพยาบาล	22
ตารางที่ 2 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของการกระตุ้น cholinergic receptor	36
ตารางที่ 3 ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของการกระตุ้น adrenergic receptor subtype	55
ตารางที่ 4 ตัวอย่างยา adrenergic agonist การนำไปใช้ทางคลินิก และอาการข้างเคียง	58
ตารางที่ 5 ตัวอย่างยารักษาโรคลมชัก กลไกการออกฤทธิ์ การนำไปใช้ทางคลินิกและอาการข้างเคียง	157
ตารางที่ 6 ชนิดของอินซูลิน ระยะเวลาฉีด และระยะเวลาการออกฤทธิ์	269

แผนภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงการเกิดฤทธิ์ของยาตามช่วงเวลา และความสัมพันธ์กับขอบเขตของการรักษา	10
แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการสังเคราะห์ acetylcholine ภายใน cytoplasm ส่วนปลายประสาท cholinergic	35
แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการสังเคราะห์ norepineprine (NE) ในระบบประสาท adrenergic	54
แผนภาพที่ 4 การสังเคราะห์และการทำงานของระบบเรนิน แองจิโอเทนซิน (renin angiotensin)	77
แผนภาพที่ 5 การเกิดภาวะหัวใจล้มเหลวจาก left ventricle dysfunction	91
แผนภาพที่ 6 กระบวนการสังเคราะห์ prostaglandin และ leukotriene	223
แผนภาพที่ 7 แสดงกลไกการเกิดความเป็นพิษจากการได้รับยา paracetamol เกินขนาด	231
แผนภาพที่ 8 กระบวนการสังเคราะห์ leukotriene และการออกฤทธิ์ ของยากลุ่ม leukotriene inhibitor	256

นียมคำศัพท์ทางเภสัชวิทยา

(Glossary)

คำศัพท์	ความหมาย
Agonist	ยาที่มีคุณสมบัติจับกับตัวรับแล้วทำให้เกิดฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา
Antagonist	ยาที่มีคุณสมบัติจับกับตัวรับแล้วทำให้ลดหรือบดบังไม่ให้ agonist และสารสื่อกลางต่าง ๆ ในร่างกายจับกับตัวรับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเกิดขึ้นจากการไปลดหรือยับยั้งการทำงานตามปกติของสารสื่อกลางในร่างกาย และยับยั้ง agonist จับกับตัวรับ
Mechanism of actions (กลไกการออกฤทธิ์ของยา)	1) การทำงานของยาที่มีต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น การกระตุ้นการสร้างฮอร์โมน การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ การยับยั้งการทำงานของตัวรับในร่างกาย 2) กระบวนการทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของร่างกายที่เกิดขึ้นจากการทำงานของยา และทำให้เกิดการตอบสนองของร่างกาย
Adverse drug reactions; ADRs (อาการไม่พึงประสงค์ จากการใช้ยา)	อาการที่เกิดจากฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของยา เป็นอาการที่เกิดขึ้นจากการตอบสนองต่อยาของแต่ละบุคคล ซึ่งเกิดขึ้นในการใช้ยาขนาดปกติ (อาการมักเกิดแบบรุนแรง) ความรุนแรงของอาการขึ้นกับขนาดยาและปฏิกิริยาตอบสนองของแต่ละบุคคล อาการไม่พึงประสงค์จากยาสามารถเกิดขึ้นได้ทันทีหลังการใช้ยา หรืออาจเกิดขึ้นหลังหยุดยาแล้ว 2 อาทิตย์
Side effect (อาการข้างเคียงของยา)	อาการไม่พึงประสงค์อย่างหนึ่ง ที่เกิดจากกลไกการออกฤทธิ์ของยาเมื่อให้ในขนาดปกติ (อาการไม่รุนแรง คาดเดาอาการที่จะเกิดขึ้นได้) เกิดขึ้นพร้อมกับหรือต่อเนื่องจากฤทธิ์ในการรักษาของยานั้น ๆ การเกิดอาการข้างเคียงขึ้นกับการตอบสนองต่อยาของผู้ที่ใช้ยาแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกัน

คำย่อเกี่ยวกับศัพท์เทคนิคทางการแพทย์ และเภสัชวิทยา

คำย่อ

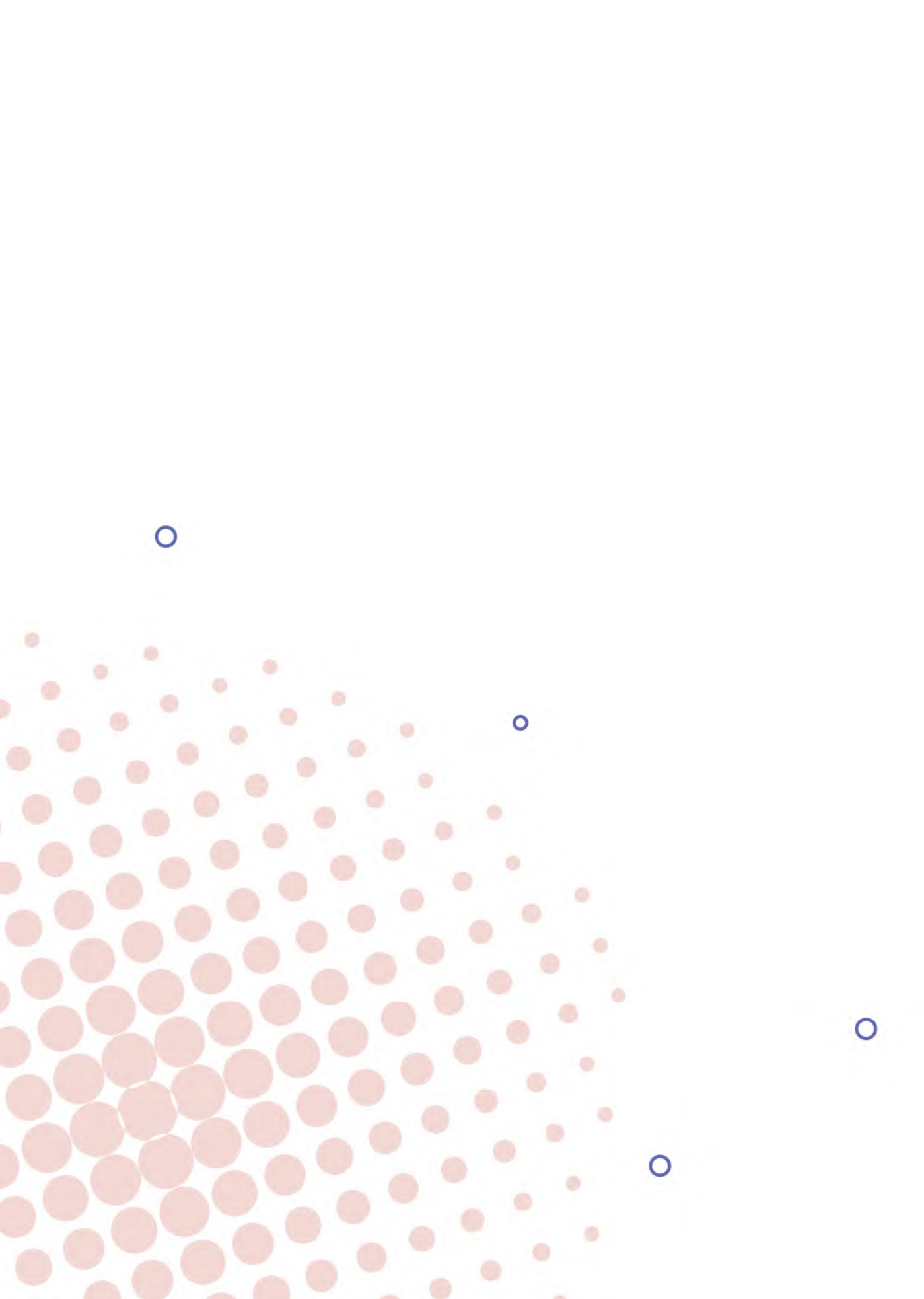
ACh	Acetylcholine	สารอะเซทิลโคลีน
AChE	Acetylcholinesterase	เอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส
BP	Blood Pressure	ความดันโลหิต
COX	Cyclooxygenase	เอนไซม์ไซโคลออกซีจีเนส
D, DA	Dopamine	สารโดปามีน
DOPA	Dihydroxyphenylalanine	กรดอะมิโนไดไฮดรอกซีฟีนิลอะลานีน
D5W	Dextrose 5% in water	สารละลายน้ำตาลเดกโทรสความเข้มข้น 5% และไม่มีเกลือแร่ผสม
E	Epinephrine	สารอิพิเนพรีน
HR	Heart rate	อัตราการเต้นของหัวใจ
LOX	Lipoxygenase	เอนไซม์ไลโปอกซีจีเนส
LR, LRS	Lactate Ringer solution	สารละลายแลคเตท ริงเกอร์
NE	Norepinephrine	สารนอร์อิพิเนพรีน
NSS	Normal saline solution	สารละลายน้ำเกลือ
P	Pulse rate	อัตราการเต้นของชีพจร
PGs	Prostaglandin	สารพรอสตาแกลนดิน
PVR	Peripheral vascular resistant	แรงต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลาย
RBF	Renal blood flow	การไหลเวียนเลือดที่ไต
RR	Respiratory rate	อัตราการหายใจ
Sch	Succinylcholine	สารซัคซินิลโคลีน
T	Temperature	อุณหภูมิ
5-HT	Serotonin	สารซีโรโทนิน



คำย่อเกี่ยวกับการบริหารยา

คำศัพท์

tab	tablet	ยาเม็ด
cap	capsule	ยาแคปซูล
syr.	syrup	ยาน้ำเชื่อม
OD	once a day	วันละครั้ง
b.i.d.	twice a day	วันละ 2 ครั้ง
t.i.d.	three times a day	วันละ 3 ครั้ง
q.i.d.	four times a day	วันละ 4 ครั้ง
hs.	at bed time	ก่อนนอน
prn.	as needed, according to necessary	เมื่อจำเป็น
a.c.	before meal	ก่อนอาหาร
p.c.	after meal	หลังอาหาร
tsp	tea spoon	ช้อนชา
tbsp	table spoon	ช้อนโต๊ะ
IV	Intravenous	การให้ยาทางหลอดเลือดดำ
IV infusion	Intravenous infusion	การให้ยาทางหลอดเลือดดำ โดยการเจือจางกับสารละลายอื่น ๆ
Bolus IV	Bolus intravenous infusion	การให้ยาทางหลอดเลือดดำ ภายในระยะเวลาสั้นโดยไม่ต้อง ผสมกับสารละลายอื่น



บทที่ 1

หลักการทั่วไปทางเภสัชวิทยา

PRINCIPLE OF PHARMACOLOGY

1

เภสัชจลนศาสตร์

Pharmacokinetics

2

เภสัชพลศาสตร์

Pharmacodynamics

เภสัชวิทยา เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างยาและกระบวนการทางชีววิทยาของร่างกาย โดยการศึกษาทางเภสัชวิทยาเป็นการศึกษาเพื่อใช้ในการป้องกัน วินิจฉัยและรักษาโรค โดยเฉพาะโรคที่เกิดในมนุษย์¹

ยา คือ สารเคมีหรือวัตถุที่ร่างกายได้รับ เมื่อสารเคมีหรือวัตถุอยู่ในระดับที่เหมาะสมจะทำปฏิกิริยากับกระบวนการทางชีววิทยาของร่างกาย และส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานตามปกติของร่างกาย ปัจจุบันยาส่วนใหญ่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี และมียาบางชนิดได้จากธรรมชาติ เช่น พืช และสัตว์¹

1. เภสัชจลนศาสตร์

Pharmacokinetics

เภสัชจลนศาสตร์เกี่ยวข้องกับการเป็นไปของยาเมื่อให้ยาเข้าสู่ร่างกาย (ร่างกายจัดการอย่างไรกับยาที่ได้รับ) ได้แก่

1. การดูดซึมยาเข้าสู่ร่างกาย (Drug absorption)
2. การกระจายตัวของยาในร่างกาย (Drug distribution)
3. การแปรสภาพยา หรือ การเปลี่ยนรูปลยา (Drug metabolism, Drug biotransformation)
4. การขับถ่ายยาออกจากร่างกาย (Drug excretion)

1. การดูดซึมยาเข้าสู่ร่างกาย (Drug absorption)

- **การดูดซึมยา** หมายถึง อัตรา และปริมาณยาที่ถูกดูดซึมจากตำแหน่งที่ให้ยาเข้าสู่กระแสเลือด^{1,2}
- **Bioavailability** หมายถึง สัดส่วนของยาที่ถูกนำเข้าสู่กระแสเลือด^{1,2} เช่น ให้ยา A 100 mg ทางปาก ยาอาจถูกแปรสภาพยาในทางเดินอาหารหรือที่ตับ 30 mg และเหลือยาที่ถูกนำเข้าสู่กระแสเลือดเพียง 70 mg ฉะนั้น bioavailability ของยา A เท่ากับ 70 mg หรือคิดเป็น 70%

ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซึมยา¹⁻³

1) **วิธีการบริหารยา (Route of administration)** การบริหารยาในช่องทางต่าง ๆ ส่งผลต่ออัตราและความสามารถในการดูดซึมยาเข้าสู่กระแสเลือดที่แตกต่างกัน ดังนี้

1.1) การให้ยาทางปากและผ่านทางเดินอาหาร (alimentary route, oral route) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดูดซึมยาในทางเดินอาหาร ได้แก่

1.1.1) pH ของอวัยวะในทางเดินอาหาร

- ยาที่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน (acidic drugs) เช่น aspirin (แอสไพริน) จะถูกดูดซึมได้ดีในบริเวณที่มีความเป็นกรด (pH ต่ำ) เช่น กระเพาะอาหาร
- ยาที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อน (basic drugs) เช่น morphine (มอร์ฟีน) จะถูกดูดซึมได้ดีในบริเวณที่มีความเป็นด่าง (pH สูง) เช่น ลำไส้เล็ก

1.1.2) การรับประทานอาหาร อาหารอาจมีผลลดการดูดซึมยาบางชนิด ยาบางชนิดจึงจำเป็นต้องรับประทานในขณะท้องว่าง เพื่อให้ยาถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.3) พยาธิสภาพของร่างกาย เช่น ท้องเสีย ท้องผูก คลื่นไส้ อาเจียน โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร และปริมาณอาหารที่อยู่ในกระเพาะอาหารมีผลลดหรือเพิ่มการดูดซึมของยาที่ให้ผ่านทางเดินอาหารได้

ข้อเสีย ของการให้ยาผ่านทางเดินอาหาร คือ การเกิดการทำลายยาที่ตับ เมื่อให้ยาโดยการรับประทาน ยาจะถูกดูดซึมที่ลำไส้เล็กผ่านไปยังหลอดเลือดที่ตับ และเข้าสู่ตับ ยาบางชนิดจะถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี (metabolite) ที่ตับก่อนเข้าสู่กระแสเลือด และไปยังเซลล์ที่ออกฤทธิ์ในร่างกาย (target cell) ส่งผลให้ระดับของยาในเลือดลดลงอาจไม่ถึงระดับรักษา (therapeutic dose) ทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาลดลง เรียกว่า การเกิด first pass effect ⁴ ยาที่มีคุณสมบัติ first pass effect สูงจึงไม่ควรให้ทางปาก เช่น morphine ควรพิจารณาให้ยาทางอื่น เช่น การฉีดยาผ่านทางกล้ามเนื้อ หรือหลอดเลือดดำ เพื่อคงระดับยาในกระแสเลือดให้ถึงระดับรักษา

1.2) การให้ยา sublingual; SL (อมใต้ลิ้น), ยาอมใน buccal (กระพุ้งแก้ม) การบริหารยาวิธีนี้จะถูกดูดซึมผ่านหลอดเลือดฝอยบริเวณใต้ลิ้น และไม่เกิด first pass effect

1.3) การให้ยาโดยการฉีด ชั้นผิวหนัง (intradermal; ID), ใต้ผิวหนัง (subcutaneous; SC), กล้ามเนื้อ (intramuscular; IM), หลอดเลือดดำ (intravenous; IV), ไชสันหลัง (intrathecal), ไชกระดูก (intraosseous; IO) การให้ยาโดยวิธีนี้จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ 100% ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็วในการดูดซึมยา ได้แก่

- ทางในการฉีดยา ยาที่ให้ผ่านหลอดเลือดดำ ดูดซึมเข้าเร็วกว่ายาที่ให้ผ่านกล้ามเนื้อ และยาที่ให้ผ่านกล้ามเนื้อดูดซึมได้เร็วกว่ายาที่ให้ผ่านใต้ผิวหนัง
- รูปแบบของยาที่ใช้ ยาน้ำใสจะถูกดูดซึมได้เร็วกว่ายาที่อยู่ในรูปแขวนตะกอน

1.4) การให้ยาแบบสูดดม (inhalation) ยาถูกดูดซึมผ่านระบบทางเดินหายใจสู่เนื้อเยื่อเยื่อปอดโดยตรง ยาที่อยู่ในรูปก๊าซและของเหลวที่ระเหยได้ดีจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากปอดมีพื้นที่ผิวการดูดซึมสูง และมีปริมาณเลือดมาเลี้ยงมาก เช่น ยาพ่น ยาดมสลบ

1.5) การให้ยาภายนอก (external drugs) ยาที่ให้จะออกฤทธิ์โดยตรงกับอวัยวะที่ใช้ เช่น ยาทา ยาป้าย ยาหยอดตา ยาหยอดหู ยาหยอดจมูก ยาเหน็บช่องคลอด

1.6) การให้ยาแบบแผ่นแปะทางผิวหนัง (transdermal, patch form) ยาจะค่อย ๆ ดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด เนื่องจากความหนาของเซลล์ผิวหนัง และไม่เกิด first pass effect ปัจจัยสำคัญในการดูดซึมยา ได้แก่ คุณสมบัติในการละลายได้ในไขมัน ความหนาบางและความชุ่มชื้นของผิวหนัง ผิวหนังที่มีความบาง และมีความชุ่มชื้นช่วยให้ยาดูดซึมได้ดี

1.7) การให้ยาแบบยาเหน็บทวารหนัก (rectal, suppository) ยาจะดูดซึมผ่านเยื่อบุทวารหนัก (rectal epithelium) ผ่านเข้าสู่หลอดเลือดดำที่ทวารหนัก (rectal vein) มีทั้งรูปแบบยาที่ออกฤทธิ์เฉพาะที่ (เช่น ยาเหน็บรักษาริดสีดวงทวาร) และยาดูดซึมผ่านกระแสเลือดและออกฤทธิ์ทั่วร่างกาย (เช่น ยากันชัก ยาลดไข้) ยาเหน็บทวารช่วยลดการเกิด first pass effect ได้ การให้ยาผ่านทวารหนักจะใช้ในผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้อาเจียน ผู้ป่วยที่ไม่รู้สึกตัว³ ผู้ป่วยไม่สามารถรับประทานยาได้ ผู้ป่วยเด็กเล็ก

2) การไหลเวียนของเลือด (Blood flow) ปริมาณการไหลเวียนเลือด ณ ตำแหน่งที่ให้ยาหรือบริหารยามีผลต่อการดูดซึมยา พบว่ายาคะดูดซึมได้ดีในตำแหน่งที่มีปริมาณการไหลเวียนเลือดสูง^{1,2}

3) ความเข้มข้นของยา (Concentration) ความเข้มข้นของยา ณ ตำแหน่งที่ให้ยาหรือบริหารยามีผลต่อการดูดซึมยาคือ การให้ยาในความเข้มข้นสูงอัตราการดูดซึมในบริเวณที่บริหารยาจะมากกว่าการให้ยาในความเข้มข้นต่ำ¹

2. การกระจายตัวของยา (Drug distribution)

เมื่อยาถูกดูดซึมและเข้าสู่กระแสเลือดแล้ว โมเลกุลของยาจะถูกกระจายตัวไปยังส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เช่น น้ำระหว่างเซลล์ (interstitial fluid) และส่งไปเซลล์หรืออวัยวะที่ยาออกฤทธิ์

การกระจายตัวของยาจะขึ้นกับปัจจัย ดังนี้^{1, 2}

1) ปริมาณการไหลเวียนของเลือดไปยังอวัยวะนั้น ๆ เมื่อยาถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดแล้ว ยาจะกระจายตัวไปยังอวัยวะที่มีปริมาณการไหลเวียนของเลือดสูงได้อย่างรวดเร็ว เช่น หัวใจ ตับ ไต และสมอง ส่วนอวัยวะที่มีปริมาณการไหลเวียนของเลือดต่ำ เช่น กล้ามเนื้อ ไขมันและกระดูก ยาจะกระจายไปได้ช้า

2) คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของยาแต่ละชนิด เช่น ยาที่มีคุณสมบัติการละลายในไขมัน (lipid solubility) ได้ดีจะกระจายตัวไปยังอวัยวะที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบสูงได้อย่างรวดเร็ว เช่น สมอง เนื้อเยื่อไขมัน

3) การรวมตัวของยากับโปรตีนในพลาสมา (plasma protein binding) หรือ พื้นที่เนื้อเยื่อ (tissue compartment) โมเลกุลของยาบางชนิดสามารถรวมตัวได้อย่างหลวม ๆ กับ plasma protein

(พลาสมาโปรตีน) ได้แก่ globulin (โกลบูลิน) หรือ albumin (อัลบูมิน) พบว่ายาที่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน มักจะรวมตัวกับอัลบูมินได้ดี ส่วนยาที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอ่อนมักจะรวมตัวกับโกลบูลิน ยาที่รวมตัวกับโปรตีน จะมีขนาดโมเลกุลใหญ่ขึ้น ไม่สามารถกระจายผ่านผนังหลอดเลือดฝอยได้ มีเพียงยาที่ไม่ได้รวมกับโปรตีน หรือยาในรูปอิสระ (free drugs/free form) เท่านั้นที่มีขนาดเล็กพอสามารถผ่านออกจากผนังหลอดเลือด และกระจายไปยังบริเวณที่ออกฤทธิ์

4) ความสามารถในการผ่านเข้าสมองและรก (capillary permeability) ยาส่วนใหญ่ ไม่สามารถกระจายผ่านเข้าสู่อวัยวะสำคัญได้ เช่น สมอง เนื่องจากมีหลอดเลือดฝอยที่อยู่ในส่วนของการไหลเวียนเลือดในสมอง และมีโครงสร้างแตกต่างจากหลอดเลือดฝอยส่วนอื่นในร่างกาย เรียก blood brain barrier (บลิတ်เบร็นแบรีเออร์; BBB) มีหน้าที่ป้องกันระบบประสาทสมองส่วนกลาง โดยจะป้องกันไม่ให้สารหรือยาที่เป็นอันตรายเข้าไปยังสมอง ยาที่มีคุณสมบัติละลายในไขมันได้ดีเท่านั้นจึงจะสามารถผ่าน blood brain barrier ได้

นอกจากนี้ส่วนอื่นที่สำคัญในร่างกาย เช่น รก มี placenta barrier (พลาเซนต้า แบรีเออร์) ช่วยป้องกันยาบางชนิดที่จะเข้าไปสู่ทารกในครรภ์ และอาจทำให้ทารกเกิดความพิการได้ อัณฑะมี testis barrier (เทสทิส แบรีเออร์) ควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่าง ๆ และเป็นตัวป้องกันเซลล์สืบพันธุ์ต้นกำเนิด (germ cell) ไม่ให้สัมผัสกับเชื้อโรค ตัวต้านทาน หรือสารพิษต่าง ๆ

3. การแปรสภาพยาหรือการเปลี่ยนรูปยา **(Drug metabolism, Drug biotrans-formation)**

การแปรสภาพยา เป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของยาโดยกระบวนการที่อาศัยเอนไซม์ในร่างกาย และมีตับเป็นอวัยวะสำคัญที่เกิดการแปรสภาพยา นอกจากนี้ยังมีอวัยวะอื่นที่เกิดการแปรสภาพยาได้ เช่น ทางเดินอาหาร ปอด ผิวหนัง และไต การแปรสภาพยามีความสำคัญ 2 ประการ คือ ¹

1) กระตุ้นการออกฤทธิ์ของยา (mechanism of drug activation) : ยาที่ได้รับ (parent drugs, prodrugs) บางชนิดไม่ได้ออกฤทธิ์ทันทีหลังให้ยา ยาต้องถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีก่อน จึงจะสามารถออกฤทธิ์ในร่างกายได้ เช่น levodopa (ลีโวโดปา; ยารักษาโรคพาร์กินสัน) จะถูกเปลี่ยนรูปเป็น dopamine (โดปามีน) ออกฤทธิ์ในระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนี้ยาบางชนิด เมื่อถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีแล้วมีฤทธิ์เท่ากับหรือมากกว่ายาที่ได้รับ เช่น diazepam (ยาไดอะซีแพม; ยากล่อมความวิตกกังวล) จะถูกเปลี่ยนรูปเป็น nordiazepam (นอร์ไดอะซีแพม) และ oxazepam (ออกซาซีแพม) ซึ่งมีฤทธิ์กล่อมความวิตกกังวลทั้งคู่

2) สิ้นสุดการออกฤทธิ์ของยา (termination of drug action) การแปรสภาพยาหรือการเปลี่ยนรูปยาช่วยทำให้ยามีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดีขึ้น (hydrophilic) หรือ มีความเป็นประจุ (ionize form, polar compound) มากขึ้นเพื่อง่ายต่อการขับออกทางไต

เอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการแปรสภาพยา

ปกติเอนไซม์ที่มีอยู่ในร่างกายจะเป็นตัวช่วยในกระบวนการแปรสภาพยา เอนไซม์ที่ใช้ในการแปรสภาพยามีอยู่ทั้งภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ เอนไซม์ที่อยู่ภายในเซลล์อาจอยู่ที่ไซโตพลาสซึมของอวัยวะต่าง ๆ เช่น ตับ (อวัยวะที่สำคัญในการแปรสภาพยา) ไต ปอด ทางเดินอาหาร พลาสมา ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้สามารถแปรสภาพยาที่เข้าสู่ร่างกายได้ตั้งแต่ยาถูกดูดซึมผ่านทางเดินอาหารและตับในร่างกายมีเอนไซม์หลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับการแปรสภาพยา เช่น flavoprotein [ฟลาโวโปรตีน; enzyme NADPH-cytochrom P450 reductase (เอนไซม์ เอน เอ ดี พี เอช ไซโตโครม พี-สี่-ห้า-ศูนย์ รีดักเตส)], hemoprotein [ฮีโมโปรตีน; enzyme cytochrom P450 (เอนไซม์ ไซโตโครม พี-สี่ ห้า-ศูนย์): เป็นกลุ่มของเอนไซม์ที่ใช้ในการแปรสภาพที่ตับ เอนไซม์เหล่านี้สามารถแบ่งย่อยได้อีกหลายกลุ่ม เช่น CYP1A2 (ซิฟ หนึ่ง เอ สอง), CYP2C9, CYP2C19, CYP2E1, CYP3A4]

ปฏิกิริยาการแปรสภาพยาโดยปกติจะแบ่งได้ 2 ขั้นตอนใหญ่ คือ ⁴

1) Phase I reaction (ปฏิกิริยาระยะที่ 1): เอนไซม์จะเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของยา โดยอาศัยปฏิกิริยา oxidation (การให้ออกซิเจนแก่สาร การสูญเสียอิเล็กตรอนและไฮโดรเจน), ปฏิกิริยา reduction (การรับออกซิเจนจากสาร การรับอิเล็กตรอนและไฮโดรเจน, ปฏิกิริยา hydrolysis (การสลายโมเลกุลโดยใช้น้ำ) หรือโดยการเติม functional group เช่น $-OH$, $-NH_2$, $-SH$ เป็นการแปรสภาพยาที่ได้รับให้อยู่ในรูป polar metabolite (มีความเป็นประจุ) มากขึ้นและขับถ่ายออกจากร่างกายหรือเข้าสู่ phase II reaction (ปฏิกิริยาระยะที่ 2)

2) Phase II reaction ยาหรือยาที่เปลี่ยนรูปแล้ว จาก phase I ที่ยังมีคุณสมบัติละลายน้ำได้น้อยหรือมีความเป็นประจุไม่เพียงพอสำหรับขับออกทางไต ต้องถูกทำให้ละลายน้ำได้ดีขึ้นโดยการรวมตัวกับสารภายในร่างกาย (endogenous compound) ที่ตับ เช่น ปฏิกิริยา glucuronidation (กลูคูโรนิเดชัน) คือ ยารวมตัวกับ glucuronic acid (กรดกลูคิวโรนิก), ปฏิกิริยา acetylation (อะเซทิลเลชัน) คือ ยารวมตัวกับ acetyl CoA (อะเซทิล โค เอ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการแปรสภาพยา ^{5, 6}

1) พันธุกรรม: ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีผลกระทบต่อระดับเอนไซม์จะทำให้เกิดความแตกต่างในการแปรสภาพยา เช่น คนที่มีความบกพร่องของเอนไซม์ pseudocholinesterase (ซูโดโคลีนเอสเทอเรส) พบว่าการเปลี่ยนรูปสาร succinylcholine (ซักซินิลโคลีน) จะมีอัตราเร็วเพียงครึ่งเดียวของคนที่มีเอนไซม์ชนิดนี้ปกติ

2) อาหารและสิ่งแวดล้อม: เช่น น้ำเกรปฟรุต (grapefruit) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ CYP3A เมื่อรับประทานร่วมกับยาที่ใช้ CYP3A ในการแปรสภาพยา ทำให้ยาค้างอยู่ในร่างกายและเกิดความเป็นพิษได้ คนที่สูบบุหรี่จะมีการแปรสภาพยาได้เร็วกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่เนื่องจากกระตุ้นการเหนี่ยวนำเอนไซม์ (enzyme induction)

3) อายุ: เด็กและผู้สูงอายุจะไวต่อฤทธิ์และพิษของยามากกว่าวัยผู้ใหญ่ เนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ที่ต่ำยังไม่สมบูรณ์ฉะนั้นประสิทธิภาพในการแปรสภาพยาของเด็กจะลดลง และในผู้สูงอายุที่มีการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงไปในทางที่เสื่อมลง ประสิทธิภาพในการแปรสภาพยาจะลดลงเช่นกัน

4) ปฏิกริยาระหว่างยาในระหว่างการเกิดการแปรสภาพยา:

4.1) ยาบางชนิดมีคุณสมบัติเหนี่ยวนำเอนไซม์ (enzyme inducer) คือ ยาสามารถเพิ่มการสังเคราะห์ เอนไซม์ cytochrome P450 ในตับ กรณีให้ยาที่มีคุณสมบัติเหนี่ยวนำเอนไซม์ร่วมกับยาชนิดอื่น ส่งผลทำให้ยาชนิดอื่นที่ให้ร่วมกันมีประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ลดลงเนื่องจากปริมาณเอนไซม์ cytochrome P450 เพิ่มขึ้นทำให้มีการแปรสภาพยาและทำลายยาอื่นอย่างรวดเร็วและมากขึ้น ยาที่มีคุณสมบัติเหนี่ยวนำเอนไซม์ เช่น carbamazepine (คาร์บามาซีปีน; ยากันชัก), phenobarbital (ฟีนอบาร์บิทอล; ยากันชัก), phenytoine (เฟนิโทอิน; ยากันชัก), rifampin (ไรแฟมปีน; ยาต้านวัณโรค)

4.2) ในขณะที่ยาบางชนิดมีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์ (enzyme inhibitor) คือ ยาที่สามารถลดหรือยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cytochrome P450 ในตับ กรณีให้ยาที่มีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์ร่วมกับยาชนิดอื่น ส่งผลทำให้ยาชนิดอื่นที่ให้ร่วมกันถูกแปรสภาพยาได้ช้า ทำให้ยาอื่นที่ให้ร่วมด้วยมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ยาวนานขึ้น ระดับยาในร่างกายเพิ่มขึ้นและหากยามีระดับสูงเกินระดับรักษาอาจเกิดความเป็นพิษของยาอื่นที่ให้ร่วมกันได้ ยาที่มีคุณสมบัติยับยั้งเอนไซม์ เช่น ketoconazole (คีโตโคนาโซล; ยาด้านเชื้อรา)

Suicide inhibitors: คือยาที่มีคุณสมบัติยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่ใช้ในการแปรสภาพยาอย่างถาวร และจะเกิดการแปรสภาพยาได้อีกเมื่อมีการสร้างเอนไซม์ขึ้นมาใหม่ ยาที่มีคุณสมบัติ suicide inhibitor เช่น estradiol (เอสตราไดออล), norethindrone (นอร์เอthinโดรอน), spironolactone (สไปโรโนแลคโตน), allopurinol (อัลโลพูรินอล), propylthiouracil (โพรพิลไทโอยูราซิล)

5) ปฏิกริยาระหว่างยากับสารในร่างกาย: ยาบางชนิดต้องรวมตัวกับ endogenous substrates (สารในร่างกาย) เช่น glutathione (กลูต้าไธโอน), glucuronic acid (กรดกลูคิวโรนิก) เพื่อให้ยาหมดฤทธิ์และถูกขับออกจากร่างกาย กรณีที่ให้ยาหลายชนิดที่ต้องรวมตัวกับ endogenous substrates ชนิดเดียวกัน ยาที่เกิดปฏิกิริยาได้เร็วกว่าอาจทำให้ endogenous substrates ในร่างกายหมดไป ส่งผลให้ยาอื่นที่ต้องใช้ endogenous substrates ชนิดเดียวกัน เกิดปฏิกิริยารวมตัวได้ช้าหรือไม่เกิดปฏิกิริยา จนกว่าจะมีการสร้าง endogenous substrates ในร่างกายขึ้นมาใหม่ ทำให้ระดับยาในร่างกายสูงขึ้นและอาจทำให้เกิดความเป็นพิษ

6) ความเจ็บป่วยและความสามารถในการทำงานของตับ: การเจ็บป่วยแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง เช่น ตับอักเสบ ตับแข็ง มะเร็งตับ มีผลกระทบต่อการแปรสภาพยาได้ ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค พบว่าการหลั่งสารสื่อกลางการอักเสบ เช่น cytokines (ไซโตไคน์) และ nitric oxide (ไนตริกออกไซด์) จากการติดเชื้อแบคทีเรียและไวรัส มะเร็งหรือการอักเสบ ส่งผลทำให้การแปรสภาพยามีประสิทธิภาพลดลงจากเอนไซม์ P450 ไม่ทำงาน

4. การขับถ่ายยา (Drugs excretion / Elimination of drugs)

ยาอาจถูกขับถ่ายออกจากร่างกายในรูปแบบที่ไม่เปลี่ยนแปลง หรือในรูปแบบที่ถูกเปลี่ยนแปลงแล้วด้วยวิธีที่ทำหน้าที่ในการขับถ่ายยา (ยกเว้นที่ปอด) จะขับถ่ายยา/สารที่มีประจุหรือละลายน้ำได้ดีกว่ายา/สารที่ละลายในไขมัน ยาที่ละลายในไขมันได้ดีจะถูกขับออกจากร่างกายได้ยาก เนื่องจากจะถูกดูดซึมกลับเข้าไปในร่างกายได้อีก จนกว่าจะถูกแปรสภาพให้เป็นสารที่ละลายน้ำได้ดีหรือมีประจุอ่อนจึงจะขับออกจากร่างกาย

การจัดยาออกจากร่างกาย แบ่งเป็น 2 แบบ คือ ¹

1) **First order elimination (เฟิร์ส ออเดอร์ อีลิมีเนชัน)** เป็นการจัดยาออกจากร่างกายในสัดส่วนคงที่ ซึ่งยาส่วนใหญ่จะถูกจัดออกจากร่างกายโดยวิธีการนี้ เช่น

ยา A มีการจัดยาร้อยละ 50 ต่อชั่วโมง เมื่อให้ยา A ขนาด 10 units

- ใน 1 ชั่วโมงแรก A ถูกจัดออก 50% ของ 10 unit เหลือ 5 unit
- ในชั่วโมงที่ 2 ยา A ถูกจัดออก 50% ของ 5 unit เหลือ 2.5 unit
- ในชั่วโมงที่ 3 ยา A ถูกจัดออก 50% ของ 2.5 unit เหลือ 1.25 unit และถูกจัดออกทุก 50% แบบนี้ไปเรื่อย ๆ

2) **Zero order elimination (ซีโร ออเดอร์ อีลิมีเนชัน)** เป็นการจัดยาออกจากร่างกายในจำนวนคงที่ ยา B มีการจัดยา 2 unit ต่อชั่วโมง เมื่อให้ยา B ขนาด 10 unit

- ใน 1 ชั่วโมงแรก B ถูกจัดออก 2 unit เหลือ 8 unit
- ในชั่วโมงที่ 2 ยา B ถูกจัดออก 2 unit เหลือ 6 unit
- ในชั่วโมงที่ 3 ยา B ถูกจัดออก 2 unit เหลือ 4 unit
- ในชั่วโมงที่ 4 ยา B ถูกจัดออก 2 unit เหลือ 2 unit
- ในชั่วโมงที่ 5 ยา B ถูกจัดออก 2 unit เหลือ 0 unit

การขับถ่ายยาทางไต ^{2, 7}

ไตเป็นอวัยวะที่สำคัญในการขับถ่ายยาออกจากร่างกาย ทางปัสสาวะ ปัจจัยที่มีผลต่อการขับถ่ายยาทางไต ได้แก่

1) อัตราการกรองผ่านที่ไต (glomerular filtration rate; GFR) โดยปกติยาในรูปอิสระเท่านั้นจะถูกกรองผ่าน glomeruli (โกลเมอรูล) การกรองผ่านยังขึ้นอยู่กับปริมาณของเลือดที่ไปเลี้ยงไต (renal blood flow)

2) การขจัดยาที่พรอกซิมอลทิวบูล (proximal tubular secretion) การขจัดยาบริเวณนี้มีผลต่อร่างกายในกรณีที่ให้ยามากกว่า 1 ชนิด และ ยาที่มีคุณสมบัติแย่งพื้นที่ในการขับถ่ายยา (competitive tubular secretion) เช่น penicillins (เพนนิซิลลิน; ยาปฏิชีวนะ) และ probenecid (โพรเบนเน ซิด; ยาเพิ่มการขับกรดยูริกที่ไต) ต่างก็มีคุณสมบัติเป็นต่างอ่อนเมื่อให้ร่วมกัน probenecid จะแย่งกับ penicillins ในการถูกขับออกจากร่างกาย ทำให้ penicillins ออกฤทธิ์อยู่ในร่างกายได้นานขึ้น ⁷

3) การดูดซึมกลับที่ดิสทอลทิวบูล (distal tubular reabsorption) pH ของปัสสาวะและ pKa ของยาถือเป็นปัจจัยที่สำคัญของการดูดซึมกลับของยา โดย

3.1) ยาที่มีคุณสมบัติเป็นต่างอ่อนจะถูกขับถ่ายได้ดี เมื่อ pH ของปัสสาวะเป็นกรด ส่วนยาที่มีสมบัติเป็นกรดอ่อนจะไม่เกิดประจุและสามารถถูกดูดซึมกลับ (reabsorption) ได้อีก ฉะนั้นหากต้องการเร่งการขับถ่ายยาที่มีคุณสมบัติเป็นต่างอ่อนสามารถปรับ pH ของปัสสาวะให้เป็นกรด โดยให้ dl-methionine (เมไธโอนีน) หรือ ammonium chloride (แอมโมเนียม คลอไรด์)

3.2) ยาที่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อนจะถูกขับถ่ายได้ดี เมื่อ pH ของปัสสาวะเป็นด่าง ฉะนั้นหากต้องการเร่งการขับถ่ายยาที่มีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน เช่น aspirin สามารถปรับ pH ของปัสสาวะให้เป็นด่าง โดยให้ sodium bicarbonate (โซเดียม ไบคาร์บอเนต; NaHCO_3)

การขับถ่ายยาทางอื่น ^{3, 8, 9}

1) การขับถ่ายยาทางน้ำดีและอุจจาระ จะขับถ่ายยาที่ไม่ถูกดูดซึมจากการรับประทาน หรือ ยาที่ถูกแปรสภาพให้ถูกขับออกผ่านน้ำดี หรือขับถ่ายโดยตรงไปยังลำไส้และไม่ถูกดูดซึมกลับ แต่ขับออกมาพร้อมกับอุจจาระ

2) การขับถ่ายยาทางปอด จะขับถ่ายยาที่อยู่ในรูปก๊าซ หรือเป็นสารระเหย เช่น ยาดมสลบ แอลกอฮอล์

3) การขับถ่ายยาทางน้ำนม ยาบางชนิดขับถ่ายออกผ่านน้ำนมควรให้อย่างระมัดระวังในหญิงให้นมบุตร

4) การขับถ่ายยาทางเหงื่อ น้ำตา พบเพียงส่วนน้อย

5. คำสำคัญทางเภสัชจลนศาสตร์

1) ค่าครึ่งชีวิต (Half life; $t_{1/2}$) คือ เวลาที่ใช้ในการทำให้ยาหรือความเข้มข้นของยาลดลงเหลือ 50% จากความเข้มข้นแรก โดย half life จะเป็นตัวกำหนด ¹

- ช่วงในการให้ยา (dosage interval) โดยปกติจะให้ยา 1 dose ทุก 1 half life

● พิจารณาว่า จะใช้เวลาานเท่าไรรยาจึงจะถึงระดับคงที่ในกระแสเลือด (steady stage-concentration) โดยปกติใช้เวลา 4-5 half life ฉะนั้นยาที่มี half life นาน เช่น 24 ชั่วโมงจะต้องให้ยาประมาณ 4-5 วัน ยาจึงจะถึงระดับรักษา ในขณะที่ยาที่มี half life สั้น เช่น 2 ชั่วโมงจะให้ยาเพียง 8-10 ชั่วโมงยาก็เข้าสู่ระดับรักษา ในการรักษาอาการบางอย่างด้วยยาที่มี half life นานจำเป็นต้องให้ยาในขนาดสูงอย่างรวดเร็ว (loading dose) เพื่อให้ยาเข้าสู่ระดับรักษาอย่างรวดเร็วและรักษาอาการได้ทันทั่วทั้ง

2) **Loading dose** ขนาดยาที่ให้ครั้งแรกเพื่อให้ถึงระดับยาที่ต้องการในพลาสมา โดยทั่วไปคือการให้ยาในขนาดสูงอย่างรวดเร็วเพื่อหวังผลให้ปริมาณและขนาดยาสูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ร่างกายถูกดูดซึมและกระจายไปยังอวัยวะเป้าหมายได้รวดเร็วจนถึงระดับ therapeutic dose (ระดับเพียงพอที่ใช้ในการรักษาอาการ/โรค) และสามารถออกฤทธิ์ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

3) **Onset** ระยะเวลาที่เริ่มให้ยาจนถึงยาเริ่มออกฤทธิ์ที่ต้องการ

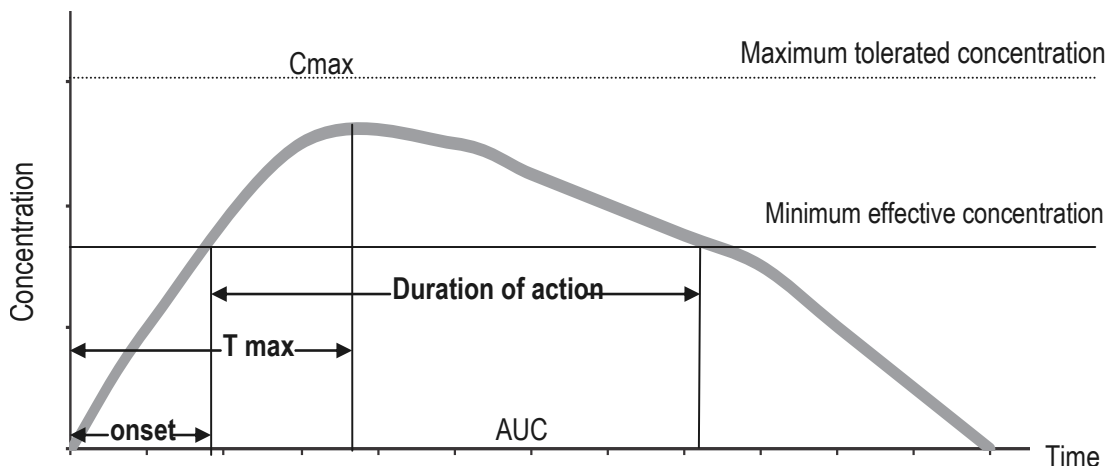
4) **Duration of action** ระยะเวลาที่ยาเริ่มออกฤทธิ์ที่ต้องการจนถึงหมดฤทธิ์ที่ต้องการ

5) **C max (maximum serum concentration)** ระดับความเข้มข้นของยาในเลือดสูงสุด

6) **T max (time to maximum)** ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มให้ยาจนวัดระดับยาในเลือดได้สูงสุด

7) **Area under the curve (AUC)** พื้นที่ใต้เส้นกราฟ เป็นตัวบ่งชี้ปริมาณยาที่เข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดของร่างกาย

8) **Minimum effective concentration** ระดับความเข้มข้นของยาต่ำสุดที่ให้ประสิทธิภาพในการรักษา และผู้ป่วยตอบสนองต่อการรักษา



แผนภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงการเกิดฤทธิ์ของยาตามช่วงเวลาและความสัมพันธ์กับขอบเขตของการรักษา ⁸

2. การออกฤทธิ์ของยาทางเภสัชพลศาสตร์

Pharmacodynamics

เภสัชพลศาสตร์

เภสัชพลศาสตร์เกี่ยวข้องกับการออกฤทธิ์ของยาต่อร่างกาย โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับการจับของยากับตัวรับหรือเรียกว่า receptor (รีเซพเตอร์) และ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดยาที่ใช้ในการรักษา และการตอบสนองที่เกิดขึ้นในร่างกาย (dose response relationship) คุณสมบัติเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการจัดกลุ่มยาและการตัดสินใจว่ายานั้นเหมาะสมสำหรับอาการหรือโรคนั้น ๆ หรือไม่

1. ความหมายของตัวรับ (Receptor) ¹

ตัวรับ (receptor) เป็นองค์ประกอบของเซลล์ซึ่งอาจพบได้ที่ผนังเซลล์ไซโตพลาสซึม หรือที่ nucleus (นิวเคลียส) ของเซลล์ โดย receptor มีคุณสมบัติที่จะจดจำ (recognize) และจับกับสารที่มีลักษณะโครงสร้างจำเพาะเจาะจงแล้วทำให้การทำงานของเซลล์นั้น ๆ เปลี่ยนแปลง ในร่างกายมี receptor สำหรับ endogenous substrates เกือบทุกชนิด เช่น สารสื่อประสาท (neurotransmitters), ฮอร์โมน (hormones), autacoids (ออตาคอยด์) และ cytokines (ไซโตไคนส์)

Receptor ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผนังเซลล์โดยเฉพาะ receptor ของสารสื่อประสาท, autacoids และ cytokines ส่วน receptor ของ steroid hormone (สเตียรอยด์ ฮอร์โมน) จะพบในไซโตพลาสซึม และ นิวเคลียส

2. กลไกการออกฤทธิ์ของยาทางเภสัชพลศาสตร์

เมื่อยาเข้าสู่ร่างกาย ยาจะออกฤทธิ์ ดังนี้ ²

1) ออกฤทธิ์โดยไม่จับกับ receptor ได้แก่ การออกฤทธิ์ของยา โดย:

1.1) อาศัยปฏิกิริยาเคมีในการออกฤทธิ์ เช่น ยาลดกรดในกระเพาะอาหาร

1.2) อาศัยกระบวนการทางกายภาพในการออกฤทธิ์ เช่น ยาระบายบางชนิดมีคุณสมบัติเพิ่มกากใยและแรงดันออสโมซิสเพื่อให้เกิดการระบาย ยาขี้ผึ้งบางชนิดทาร์รักษาความชุ่มชื้นของผิว

2) ออกฤทธิ์โดยจับกับ receptor เมื่อยาเข้าสู่ร่างกายจะจับกับ receptor ที่จำเพาะต่อตัวยาชนิดนั้น ๆ ทำให้มีการส่งสัญญาณทางชีวเคมีระดับเซลล์ หรือ กระตุ้น/ยับยั้งการทำงานของช่องทางผ่าน (channel) ต่าง ๆ เช่น ช่องที่เปิดให้แคลเซียมผ่านเข้า-ออกเซลล์ (calcium ion channel)

นอกจากนี้ยามีหลายชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะจับกับ acceptor (ตัวรับ) เช่น serum albumin (ซีรัม อัลบูมิน) ในร่างกาย ซึ่งอาจไม่ได้ทำให้เกิดการตอบสนองด้านชีวเคมีหรือสรีรวิทยาแต่การจับกับ acceptor ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านเภสัชจลนศาสตร์ของยาได้ ⁹

3. การจำแนกชนิดยา ตามกลไกเภสัชพลศาสตร์

ยาที่ออกฤทธิ์โดยการจับกับ receptor สามารถจำแนกได้ ดังนี้^{1, 2, 9}

1) **Agonist (อะโกนิสต์)** หมายถึง ยาที่จับกับ receptor แล้วสามารถทำให้เกิดฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา โดยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาจะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับขนาดยาที่สูงขึ้น

2) **Partial agonist (พาร์เชียล อะโกนิสต์)** หมายถึง ยาที่จับกับ receptor ในร่างกายและเกิดฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเหมือนยาในกลุ่ม agonist และเมื่อให้ยาในขนาดที่สูงขึ้นระดับหนึ่งฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของยาจะเท่าเดิม ไม่เพิ่มขึ้นเหมือนยาในกลุ่ม agonist

3) **Antagonist (แอนทาโกนิสต์)** หมายถึง ยาที่จับกับ receptor แล้วสามารถลดหรือบดบังฤทธิ์ของ agonist ในการจับกับ receptor ส่วนฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่เกิดขึ้น จากการที่ antagonist ไปยับยั้งการทำงานตามปกติของ endogenous substances ในร่างกาย และขัดขวางการทำงานของ agonist

4) **Competitive antagonist** หมายถึง ยาที่แย่งที่กับ agonist ในการจับกับ receptor ชนิดเดียวกัน ส่งผลให้ agonist ออกฤทธิ์ได้น้อยลง

4. คำสำคัญทางเภสัชพลศาสตร์¹

1) **Affinity (อัฟฟินิตี)** หมายถึง ความสามารถของยาในการเข้าจับกับ receptor

2) **Efficacy (แอฟฟะเคซี)** หมายถึง ประสิทธิภาพในการรักษาของยา

3) **Potency (โพเทนซี)** หมายถึง ความแรงของฤทธิ์ยา

5. Therapeutic index; TI (ระดับความปลอดภัยของยา)^{2, 10}

การหาระดับความปลอดภัยของยามักจะทำการทดลองผ่านสัตว์ทดลอง เช่น หนูขาว หรือ หนูถีบจักร ระดับความปลอดภัยของยาเป็นสัดส่วนของขนาดยาที่ทำให้หนูตาย 50% ต่อขนาดยาที่ได้ผลในการรักษา 50%

$$TI = \frac{LD_{50}}{ED_{50}}$$

LD = Lethal dose (ขนาดยาที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย)

ED = Efficacy dose (ขนาดยาที่ให้ผลในการรักษา)

ยาที่มีค่า therapeutic index ต่ำจะมีความปลอดภัยในการใช้ยต่ำ เช่น lithium (ลิเทียม), digoxin (ไดก็อกซิน)

ยาที่มีค่า therapeutic index สูงจะมีความปลอดภัยในการใช้ยาสูง เช่น simethicone (ไซเมทิกอน; ยาขับลม), paracetamol (พาราเซตามอล)

6. การแปรผันของการตอบสนองต่อยา ^{3, 10}

ในคนแต่ละคนจะมีการตอบสนองต่อยาได้ต่างกัน หรือในคนเดียวกันอาจจะตอบสนองต่อยาแต่ละชนิดต่างกัน การแปรผันของการตอบสนองต่อยามีหลายแบบ ได้แก่

1) **Idiosyncrasy** เป็นการตอบสนองที่แตกต่างจากปกติที่ไม่พบ ในคนส่วนใหญ่ มักจะเกิดจากความแตกต่างทางพันธุกรรมในการแปรสภาพยา

2) **Hypersensitivity** หรือ **Allergic reaction** เป็นการแพ้ยา จากที่ร่างกายมี antibody (แอนติบอดี; Ab) ที่ต่อต้านต่อโครงสร้างทางโมเลกุล (structure) ของยาหรือส่วนประกอบของยา ทำให้เกิดอาการจากปฏิกิริยาภูมิแพ้ เช่น ผื่นคัน หายใจลำบาก หัวใจเต้นเร็ว คลื่นไส้ อาเจียน

3) **Tolerance** เป็นการดื้อหรือทนฤทธิ์ของยา ซึ่งเกิดจากการได้รับยาชนิดนั้นหลายครั้ง ทำให้มีการตอบสนองต่อยาในครั้งหลัง ๆ ลดลง เช่น การได้รับยานอนหลับติดต่อกันนาน ๆ จะเกิดการดื้อยา และผู้ป่วยต้องใช้ขนาดยาเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้หลับ

4) **Placebo effect** เป็นฤทธิ์หลอก เช่น ผู้ป่วยมีอาการปวด รับประทานยาเม็ดบรรเทาปวดก็หายจากอาการ และเมื่อให้รับประทานผงแป้งอัดเม็ดแทนยาบรรเทาปวดก็หายจากอาการปวดได้เช่นเดียวกัน แสดงว่าผงแป้งอัดเม็ดที่มีฤทธิ์หลอก

สรุป

การศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ช่วยให้เข้าใจว่าเมื่อให้ยาเข้าสู่ร่างกายแล้วร่างกายมีกระบวนการจัดกระทำต่อยาที่อย่างไรบ้าง ตั้งแต่การได้รับยาเข้าสู่ร่างกาย เช่น ผ่านทางเดินอาหาร ทางหลอดเลือด และผิวหนัง เมื่อยาเข้าสู่ร่างกายแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด เพื่อกระจายตัวไปยังบริเวณที่ออกฤทธิ์ หลังจากนั้นจะถูกแปรสภาพยาโดยเอนไซม์ในร่างกายเพื่อให้มีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้ดี และยาส่วนใหญ่ถูกขับออกจากร่างกายผ่านปัสสาวะและอุจจาระ การศึกษาเภสัชพลศาสตร์ช่วยให้เข้าใจปฏิกิริยาของยากับร่างกายบริเวณที่ออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาในระดับโมเลกุล ว่ายาจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอย่างไร ยาบางชนิดอาศัยปฏิกิริยาทางเคมีในการออกฤทธิ์ ยาบางชนิดจะออกฤทธิ์ได้ต้องอาศัยการจับกับตัวรับในร่างกาย การออกฤทธิ์ทางยารวมถึงอาการไม่พึงประสงค์จากยายังขึ้นกับปัจจัยหลายด้าน เช่น ปัจจัยทางพันธุกรรมส่วนบุคคล ความถี่ในการได้รับยา เป็นต้น พยาบาลควรทราบข้อมูลทางเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชพลศาสตร์เบื้องต้นของยาแต่ละชนิดเพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารยา การให้การพยาบาล และคำแนะนำแก่ผู้รับบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ชายอายุ 78 ปี สูง 160 เซนติเมตร น้ำหนัก 95 กิโลกรัม รับประทานอาหารไม่ตรงเวลา ชอบรับประทานอาหารรสหวานจัด เค็มจัด ได้รับยา aspirin (80 mg) 1 tab $\odot$ OD หลังผ่าตัดหลอดเลือดหัวใจ ปัจจัยใดที่อาจส่งผลต่อการดูดซึมยาดังกล่าว
2. เพราะเหตุใดยาที่รวมตัวกับพลาสมาในกระแสเลือดจึงถูกกระจายไปยังบริเวณที่ออกฤทธิ์ได้ช้า
3. เพราะเหตุใด การบริหารยาจึงต้องระวังการเกิดปัญหาในการแปรสภาพยาในผู้ที่รับประทานยามากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป
4. ยาจะถูกขับถ่ายออกจากร่างกายในทางใดบ้าง
5. ให้ยารักษาเบาหวานชนิด A ในขนาด 100 mg ลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ 30 mg% และให้ยารักษาเบาหวานชนิด B ในขนาด 100 mg ลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ 50 mg% จงเปรียบเทียบ affinity และ potency ของยาทั้ง 2 ชนิด

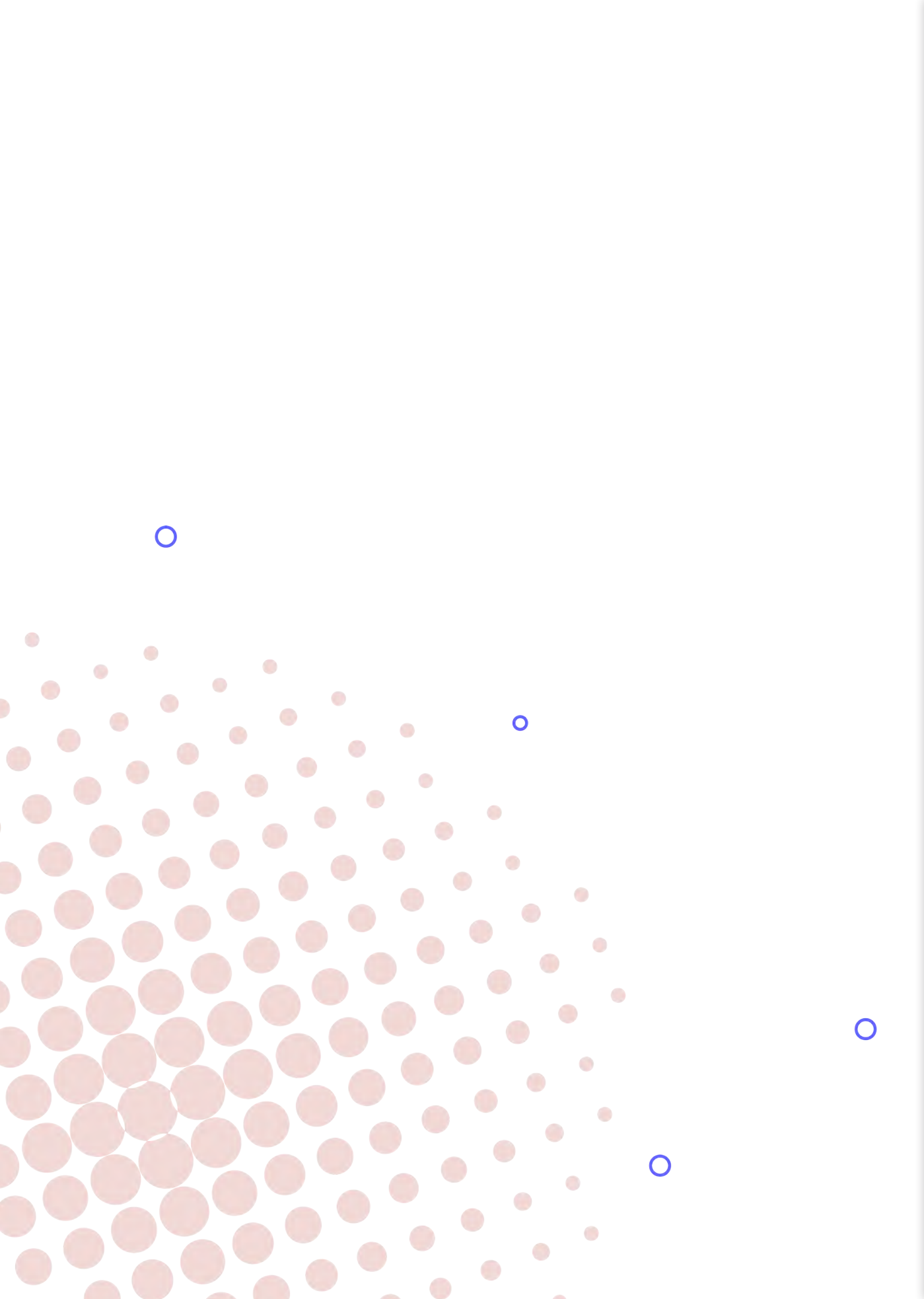
ข้อ 6 - 10 เลือกคำตอบที่ถูกต้อง

6. ผู้ป่วยโรคตับแข็งอาจมีผลกระทบต่อเภสัชจลนศาสตร์ขั้นตอนใด
 - ก. Absorption
 - ข. Distribution
 - ค. Metabolism
 - ง. Excretion
7. การบริหารยาในข้อใดมีความเสี่ยงต่อการเกิด hepatic first pass effect
 - ก. ยามอมใต้ลิ้น
 - ข. ยาพ่นสูดดม
 - ค. ยารับประทาน
 - ง. ยาฉีดใต้ผิวหนังบริเวณหน้าท้อง

8. ยา A ขนาด 1000 mg มี half life 6 ชั่วโมง เมื่อให้ยาผ่านไป 1 half life ยา A จะมีปริมาณเท่าใด
- ก. 1000 mg
 - ข. 600 mg
 - ค. 500 mg
 - ง. 400 mg
9. ยา B มีฤทธิ์ลดน้ำมูก หลังรับประทานยา B 2 ชั่วโมงมีอาการง่วง ถัดจากนั้นอีก 1 ชั่วโมงน้ำมูกจึงหยุดไหลและ 10 ชั่วโมงหลังรับประทานยาน้ำมูกกลับมาไหลอีก ยา B มี onset และ duration of action เท่าใด
- ก. Onset 2 ชั่วโมง Duration of action 10 ชั่วโมง
 - ข. Onset 2 ชั่วโมง Duration of action 7 ชั่วโมง
 - ค. Onset 3 ชั่วโมง Duration of action 10 ชั่วโมง
 - ง. Onset 3 ชั่วโมง Duration of action 7 ชั่วโมง
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ก. receptor ส่วนใหญ่อยู่ที่ผนังเซลล์
 - ข. ยาทุกชนิดออกฤทธิ์ได้ต้องจับกับ receptor
 - ค. ยาที่มี potency สูงจะมีประสิทธิภาพในการรักษาดี
 - ง. ยาที่มีค่า therapeutic index ต่ำจะมีความปลอดภัยในการใช้ยาสูง

1. Trevor AJ, Katzung BG, Kruidering-Hall M, Masters SB. Katzung & Trevor's Pharmacology Examination & Board review. 11th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2015.
2. Whalen K, Finkel R, Panavelil, TA. Lippincott illustrated reviews: pharmacology. 6th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer; 2015.
3. Lilley LL, Rainforth Collins S, Snyder JS. Pharmacology and the nursing process. 8th ed. St. Louise, MO: Elsevier; 2017.
4. Sun H, Zhao H. Drug elimination and hepatic clearance. In: Shargel L, Yu ABC, editors. Applied biopharmaceutics and pharmacokinetics. 7th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2016. p. 309-356.
5. Correia MA. Drug biotransformation. In: Katzung, BG, Trevor AJ, editors. Basic & clinical pharmacology. 13th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2015. p. 56-73.
6. Taniguchi C, Guengerich FP. Drug metabolism. In: Golan DE, Tashjian AH, Armstrong EJ, Armstrong AW, editors. Principles of pharmacology: the pathologic basis of drug therapy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer/Lippicott Williams & Wilkins; 2013. p. 43-55.
7. Rang HP, Ritter JM, Flower RL, Henderson G. Rang and Dale's pharmacology. 8th ed. Edinburgh: Elsevier; 2016.
8. Buxton IO. Pharmacokinetics: the dynamics of drug absorption, distribution, metabolism, and elimination. In: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, editors. Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics [book on the internet]. 13th ed. New York: McGraw-Hill; 2017 [cited 2020 January 12]; Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2189§ionid=166182905>

9. Blumenthal DK (2017). Pharmacodynamics: molecular mechanisms of drug action. In: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, editors. Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics [book on the internet]. 13th ed. New York: McGraw-Hill; 2017 [cited 2020 January 12]; Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2189§ionid=170349571>
10. Erickson MA, Penning TM. Drug Toxicity and Poisoning. In: Brunton LL, Hilal-Dandan R, Knollmann BC, editors. Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics [book on the internet]. 13th ed. New York: McGraw-Hill; 2017 [cited 2020 January 12]; Available from: <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2189§ionid=166183158>



บทที่ 2

กระบวนการพยาบาลในการบริหารยา

NURSING PROCESS IN DRUGS ADMINISTRATION

1

การประเมินภาวะสุขภาพ

Health assessment

2

การวินิจฉัยทางการพยาบาล

Nursing diagnosis

3

การวางแผนการพยาบาล

Planning

4

การปฏิบัติพยาบาล

Implementation

5

การประเมินผล

Evaluation

กระบวนการพยาบาลในการบริหารยา

กระบวนการพยาบาล เป็นการแก้ปัญหาสุขภาพของผู้รับบริการอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนต่อเนื่องตามหลักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การประเมินภาวะสุขภาพ การวินิจฉัยปัญหา การวางแผนการพยาบาล การปฏิบัติพยาบาลและการประเมินผลการปฏิบัติพยาบาล ทำให้การนำความรู้ทางทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ ผู้รับบริการได้รับการดูแลอย่างมีคุณภาพ การประยุกต์ใช้กระบวนการพยาบาลซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (5 phases) ในการใช้ยาแต่ละชนิดช่วยให้พยาบาลได้วางแผนการดูแลผู้ป่วยให้ได้รับยาอย่างถูกต้องตามแผนการรักษาของแพทย์ เกิดประสิทธิภาพในการรักษาและการออกฤทธิ์ของยา

กระบวนการพยาบาลในการบริหารยา ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การประเมินภาวะสุขภาพ (Health assessment) ประกอบด้วย

1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) การเก็บรวบรวมข้อมูลถือเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการพยาบาล การให้การพยาบาลอย่างเป็นองค์รวมควรเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสิ่งแวดล้อม ข้อมูลทางสุขภาพมี 2 ชนิด คือ ^{1, 2}

1.1.1 ข้อมูลอัตนัย (subjective data): เป็นข้อมูลที่ได้จากการซักประวัติ การสัมภาษณ์ การบอกเล่าของผู้รับบริการและบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น พ่อ แม่ ลูก สามี ภรรยา ญาติ ก่อนการให้ยาทุกครั้ง ควรประเมินผู้ป่วยเกี่ยวกับ

- i. ประวัติการเจ็บป่วย ซึ่งอาจมีผลต่อเภสัชจลนศาสตร์และเภสัชพลศาสตร์ของยา เช่น โรคตับ โรคไต
- ii. ประวัติการได้รับยา ได้แก่ ยาที่ผู้ป่วยเคยใช้ การแพ้ยาและอาการที่พบจากการแพ้ยา อาการข้างเคียงที่พบหลังการใช้ยา
- iii. ประวัติการรับประทานอาหาร ได้แก่ แบบแผนการรับประทานอาหาร
- iv. ทศนคติ ความเชื่อเกี่ยวกับการรักษา เพื่อดูความร่วมมือในการรักษาด้วยยา

ตัวอย่างข้อมูล อัตนัย

● ผู้ป่วยบอกว่า

: “ป่วยด้วยโรคความดันโลหิตสูงมา 5 ปี ปัจจุบันมียาที่รับประทานเป็นประจำคือ ยาลดความดันโลหิต 2 ชนิด แต่ไม่รู้เหมือนกันว่ายาชื่ออะไร”

: “มีจำเลือด ที่แขนทั้ง 2 ข้าง หลังฉีดยาเมื่อวานนี้”

: “มีสิ่วบริเวณใบหน้าเพิ่มขึ้นหลังรับประทานยารักษาสิว จะเป็นอะไรมากหรือเปล่าคะ”

- **ญาติผู้ป่วยบอกว่า**

: ผู้ป่วยเคยมีประวัติแพ้ยาปฏิชีวนะกลุ่มซัลฟา หลังรับประทานยา มีผื่นคันขึ้นตามลำตัว ต้องมารักษาที่โรงพยาบาล เมื่อ 2 ปีก่อน

: ผู้ป่วยไม่ยอมรับประทานยาที่ได้จากโรงพยาบาล บอกว่ากินแล้วไม่ดีขึ้น

1.1.2 ข้อมูลปรนัย (objective data): เป็นข้อมูลที่ได้จากเอกสารบันทึกการรักษาของแพทย์ บันทึกทางการแพทย์ การสังเกต การประเมินและการตรวจร่างกาย (physical examination) ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการและการตรวจพิเศษต่าง ๆ เช่น การเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับยาในเลือด การตรวจโปรตีนในปัสสาวะ

ตัวอย่างข้อมูลปรนัย

- ผู้ป่วยเพศหญิง ได้รับการวินิจฉัยว่ามีอาการอาหารเป็นพิษ ประเมินสัญญาณชีพ T= 38.5°C, P = 90 ครั้ง/นาที, RR = 22 ครั้ง/นาที, BP = 100/70 mm.Hg. ตรวจท้องพบ bowel sound 16 ครั้ง/นาที ได้รับยา norfloxacin (นอร์ฟลอกซาซิน) (400 mg) 1 tab $\odot$ b.i.d. ac, ORS 1 ซอง t.i.d. pc จากการสังเกต ผู้ป่วยมีอาการอ่อนเพลีย นอนงอตัว บางครั้งแสดงสีหน้านิ่วคิ้วขมวดเอามือกุมท้อง

- ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด 6.00 น. 255 mg% แพทย์ให้ยาอินซูลิน (NPH) 20 unit sc. ก่อนอาหารเช้าทุกวัน

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (analysis of data) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดจากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การตรวจพิเศษ แผนการรักษาของแพทย์ มาจัดหมวดหมู่และวิเคราะห์ว่า ข้อมูลใดปกติ ข้อมูลใดผิดปกติโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานทางวิชาการ เพื่อการวินิจฉัยทางการพยาบาลที่ถูกต้อง

2. การวินิจฉัยทางการพยาบาล (Nursing diagnosis)

เมื่อรวบรวมข้อมูลปรนัยและข้อมูลอัตนัยแล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับยา และแผนการรักษาที่ผู้ป่วยได้รับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ และระบุข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลซึ่งเป็นการระบุปัญหาหรือภาวะสุขภาพของผู้รับยาว่าปกติหรือผิดปกติอย่างไร เพื่อนำไปสู่การวางแผนการพยาบาลในการช่วยแก้ไขและตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยที่ได้รับยาได้อย่างเหมาะสมต่อไป กรอบแนวคิดการเขียนข้อวินิจฉัยการพยาบาลมีหลายรูปแบบ เช่น Problem-Etiology-Supportive Data (PES), the North America Nursing Diagnosis Association (NANDA), International Classification for Nursing Practice (ICNP) เป็นต้น

ข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลสามารถกำหนดได้ 5 ลักษณะ ดังนี้³

ตารางที่ 1 ลักษณะของการกำหนดข้อวินิจฉัยการพยาบาล

ลักษณะ	คำอธิบายและตัวอย่าง
การตั้งข้อวินิจฉัยตามปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน (Actual diagnosis)	การตั้งข้อวินิจฉัยมีปัญหาสุขภาพจากปัจจัยที่มีข้อมูลอาการและอาการแสดงชัดเจน เกิดขึ้นจริง เช่น • ขาดความรู้ในการฉีดยาอินซูลินด้วยตนเองที่บ้านเนื่องจากไม่มีประสบการณ์ในการฉีดยาอินซูลินด้วยตนเองจากการป่วยด้วยโรคเบาหวานได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน • มีความวิตกกังวลเนื่องจากภาพลักษณ์เปลี่ยนแปลงหลังได้รับยาเคมีบำบัด
การตั้งข้อวินิจฉัยตามภาวะเสี่ยง (Risk diagnosis)	การตั้งข้อวินิจฉัยคาดว่าเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพเนื่องจาก พบปัจจัยเสี่ยงจากข้อมูลการตอบสนองต่อภาวะสุขภาพที่เป็นอยู่ มีหลักฐานอาการและอาการแสดงชัดเจน และมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาในอนาคต เช่น • เสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหารและอิเล็กโทรลัยท์ เนื่องจากรับประทานอาหารได้น้อย คลื่นไส้อาเจียน จากการได้รับยาเคมีบำบัดและมีแผลในช่องปาก • เสี่ยงต่อการเกิดอาการข้างเคียงจากยา: ท้องผูก เนื่องจากรับประทานยาบรรเทาปวดกลุ่มโอปิออยด์
การตั้งข้อวินิจฉัยตามภาวะมีโอกาสเกิดปัญหา (Possible diagnosis)	การตั้งข้อวินิจฉัยคาดว่ามีโอกาสเกิดปัญหาสุขภาพเนื่องจาก คาดว่าอาจเกิดปัญหา แต่ปัจจัยเสี่ยงยังมีข้อมูลสนับสนุนไม่เพียงพอ จำเป็นต้องค้นหาหลักฐานอาการและอาการแสดงรวมทั้งสาเหตุปัจจัยเสี่ยงเพิ่มเติม ปัญหาอาจเกิดจากการคาดการณ์ของพยาบาล เช่น • มีโอกาสเกิดภาวะ hyponatremia เนื่องจากได้รับยาขับปัสสาวะ
การตั้งข้อวินิจฉัยตามกลุ่มอาการ (Syndrome diagnosis)	การตั้งข้อวินิจฉัยตามกลุ่มอาการ เช่น • เกิดกลุ่มอาการ extrapyramidal syndrome เนื่องจากได้รับยาป้องกันคลื่นไส้อาเจียน

ตารางที่ 1 ลักษณะของการกำหนดข้อวินิจฉัยการพยาบาล (ต่อ)

ลักษณะ	คำอธิบายและตัวอย่าง
การตั้งข้อวินิจฉัยในภาวะสุขภาพดี (Wellness diagnosis)	การตั้งข้อวินิจฉัยในรายเยี่ยมที่มีภาวะสุขภาพดี จะเน้นการสร้างเสริมและส่งเสริมสุขภาพ เพื่อให้คงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพดี ป้องกันการเกิดโรค เช่น ● ส่งเสริมการได้รับวัคซีนตามช่วงวัย ● ส่งเสริมการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

3. การวางแผนการพยาบาล (Planning)

การวางแผนทางการพยาบาลเป็นเครื่องมือกำหนดทิศทางการปฏิบัติการพยาบาล ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ¹

3.1 การเรียงลำดับความสำคัญของข้อวินิจฉัยการพยาบาล (setting priority) เป็นการพิจารณาว่าข้อวินิจฉัยการพยาบาลของผู้ป่วยคนหนึ่ง ๆ นั้น ข้อวินิจฉัยหรือปัญหาใดที่ควรได้รับการดูแลช่วยเหลือก่อนหลัง โดยปัญหาสุขภาพที่สำคัญมากที่สุดหรือปัญหาที่เร่งด่วน ควรเป็นปัญหาที่มีอันตรายต่อชีวิตผู้ป่วย หากปล่อยทิ้งไว้ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตหรือเกิดความพิการ อาจเป็นปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นหรือมีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น

3.2 การกำหนดเป้าหมาย (goal) วัตถุประสงค์ (objective) และผลลัพธ์ (outcome) ของการพยาบาล เป็นการตั้งเป้าหมายและผลลัพธ์ที่ต้องการหลังการบริหารยา เช่น การตอบสนองต่อการรักษาด้วยยา ผู้รับบริการไม่เกิดอาการข้างเคียงจากยาหรือเกิดอาการข้างเคียงน้อยที่สุด ผู้รับบริการเข้าใจและให้ความร่วมมือในการรักษาด้วยยา ⁴ การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การพยาบาลต้องสอดคล้องกับข้อวินิจฉัยทางการพยาบาล และสามารถวัดได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด

3.3 การกำหนดกิจกรรมการพยาบาล (nursing intervention) เป็นการกำหนดวิธีการปฏิบัติการพยาบาลตามบทบาทของพยาบาลวิชาชีพ เพื่อแก้ปัญหาด้านสุขภาพหรือช่วยเหลือผู้รับบริการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ กิจกรรมการพยาบาลอาจเป็นการปฏิบัติกับผู้ป่วยโดยตรงหรือญาติผู้ดูแล กิจกรรมการพยาบาลควรเป็นกิจกรรมที่เป็นไปได้และสามารถปฏิบัติได้จริง

3.4 การเขียนแผนการพยาบาล (care planning) เป็นการเขียนแผนการพยาบาลเพื่อใช้ในการดูแลผู้รับบริการเฉพาะรายบุคคล

4. การปฏิบัติการพยาบาล (Implementation)

การปฏิบัติการพยาบาล เป็นการปฏิบัติตามแผนการพยาบาลที่ได้กำหนดไว้เพื่อให้ผู้รับบริการดำรงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพที่ดี

4.1 การปฏิบัติการพยาบาลตามแผนการพยาบาล: การบริหารยา ครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

4.1.1 การให้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับผู้รับบริการ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับความเจ็บป่วย การปฏิบัติตัว หรือข้อมูลการรักษาด้วยยาที่จำเป็นต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาพยาบาล เป็นต้น

4.1.2 การตรวจสอบ สังเกต การเฝ้าระวัง การประเมินอาการ ของผู้ป่วยเพื่อป้องกันอันตราย และให้ความช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้ง ก่อน ระหว่าง และหลังการบริหารยา

4.1.3 การดูแลช่วยเหลือให้ผู้ป่วยได้รับยา หรือได้รับการตรวจรักษาตามแผนการรักษา เช่น การบริหารยา ควรยึดหลัก 6 R ได้แก่ ⁵

- R 1 ถูกผู้ป่วย (right patient) พยาบาลต้องสอบถามชื่อ-สกุลผู้ป่วยทุกครั้งก่อนให้ยา และตรวจสอบชื่อผู้ป่วยจากสายรัดข้อมือผู้ป่วย (ถ้ามี) เพื่อป้องกันความผิดพลาดการให้ยาผู้ป่วยผิดคน

- R 2 ถูกต้องตามชนิดยา (right drug) ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาที่มีคุณภาพ ถูกต้องตามแผนการรักษาของแพทย์ พยาบาลต้องตรวจสอบชื่อยา ในคำสั่งจ่ายยาของแพทย์ บันทึกการให้ยากับชื่อยา ขวดยาที่ได้รับจากฝ่ายเภสัชกรรม หากมีข้อสงสัยควรสอบถามจากแพทย์ และต้องอ่านชื่อยาให้ถูกต้อง ใช้ชื่อสามัญทางยา (generic name) แทนการใช้ชื่อทางการค้าของยา (trade name) ตรวจสอบวันหมดอายุของยา กรณีที่ฉลากยาเลอะเลือน ไม่ชัดเจน ไม่ควรใช้นั้น การตรวจสอบความถูกต้องควรทำ 3 ครั้ง (1) ก่อนนำออกจากที่เก็บยา (2) เมื่อนำยาออกจากภาชนะบรรจุ (3) ก่อนเก็บยาเข้าที่เก็บยา

- R 3 ถูกต้องตามขนาด (right dose) ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาที่มีความแรง ความเข้มข้น และขนาดยาตามความเหมาะสม ตามแผนการรักษาของแพทย์ พยาบาลต้องคำนวณขนาดยาให้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง เช่น การบริหารยาน้ำต้องตวงให้ได้ปริมาณตามแผนการรักษาของแพทย์

- R 4 ถูกทาง (right route) ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาถูกช่องทาง หรือวิธีบริหารยาที่เหมาะสม เช่น ให้ทางปาก ฉีดเข้ากล้ามเนื้อ ยาเหน็บ พยาบาลต้องทราบตัวย่อต่าง ๆ ที่ใช้เกี่ยวกับการให้ยา กรณียาเม็ด ควรตรวจสอบว่าสามารถหักหรือบดได้หรือไม่ หากสงสัยควรสอบถามเภสัชกร

- R 5 ถูกเวลา (right time) ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับยาถูกต้องตามเวลาที่เหมาะสม พยาบาลต้องทราบตัวย่อ เกี่ยวกับเวลาที่จะให้ยา และให้ยาตรงตามเวลาตามแผนการรักษาของแพทย์

- R 6 การบันทึกการให้ยา (right record หรือ right documentation) บันทึกอาการผู้ป่วยก่อนและหลังการบริหารยาทุกครั้ง โดยบันทึกอาการผู้ป่วย ชนิดยา ขนาดยา การตอบสนองต่อยา ในแผ่นบันทึกการให้ยาสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย

หมายเหตุ: บางตำราเพิ่มหลักการบริหารยา เป็น 8 R 9 R¹ และ 10 R⁶ ในประเด็น

- R 7 การให้ข้อมูลเกี่ยวกับยาแก่ผู้ป่วย (right patient education) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับยาที่ผู้ป่วยได้รับ เช่น ชนิดยา วิธีการบริหารยา อาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นและการแจ้งอาการข้างเคียงที่พบแก่แพทย์/พยาบาล และสอบถามความเข้าใจของผู้ป่วยหลังการให้ข้อมูลทุกครั้ง

- R 8 การรักษาสีติผู้ป่วย (right refuse) ตรวจสอบการยินยอมรับการรักษาของผู้ป่วย ผู้ป่วยมีสิทธิในการปฏิเสธการรักษาทั้งนี้พยาบาลต้องอธิบายให้ผู้ป่วยทราบถึงผลที่อาจเกิดขึ้นหากปฏิเสธการรับยา และบันทึกการปฏิเสธการรับยา

- R 9 การประเมินผู้ป่วยก่อนบริหารยา (right assessment) ตรวจสอบประวัติผู้ป่วย เช่น ประวัติการเจ็บป่วย ประวัติการแพ้ยา และประเมินอาการของผู้ป่วยก่อนการบริหารยา ตรวจสอบปฏิกิริยาต่อกันระหว่างยาที่ผู้ป่วยได้รับ

- R 10 (right evaluation) ประเมินประสิทธิภาพการรักษายา ประเมินอาการข้างเคียงและอาการไม่พึงประสงค์จากยา

4.1.4 การใช้เทคนิคการปฏิบัติทางการพยาบาลต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือ บรรเทา ป้องกันอาการข้างเคียงจากการใช้ยา ปัญหาสุขภาพและภาวะเสี่ยงของผู้ป่วย เช่น เทคนิคการบริหารยา การดูแลสุขอนามัยส่วนบุคคล การดูแลความสบายทั่วไป การจัดท่านอนที่เหมาะสม

4.1.5 การให้คำแนะนำเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การดูแลตนเอง การป้องกันภาวะแทรกซ้อน การฟื้นฟูสุขภาพ การดูแลตนเอง การสังเกตอาการ และอาการข้างเคียงเมื่อต้องใช้ยาที่บ้าน

4.1.6 การให้คำปรึกษา การแนะนำเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย วิธีการใช้ยา การเก็บรักษายา ที่ถูกต้อง โดยเฉพาะในกรณีการได้รับยาไปรับประทานที่บ้าน พยาบาลควรให้ความสำคัญในการให้คำปรึกษา และแนะนำการรับประทานยาโดยละเอียด โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ เนื่องจากมักเกิดความสับสนในการรับประทานยา พยาบาลควรให้คำแนะนำผู้สูงอายุและผู้ดูแลให้เห็นถึงสำคัญในการรับประทานยา ตามจำนวนและเวลาที่กำหนดเพื่อประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ของยา

เช่น ยาขับปัสสาวะเพื่อรักษาโรคความดันโลหิตสูงรับประทาน 1 เม็ดหลังอาหารเช้า ผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยบางรายเข้าใจว่าต้องรับประทานหลังอาหารเช้าเท่านั้น วันใดไม่ได้รับประทานอาหารเช้าก็ไม่รับประทานยา หรือรับประทานอาหารเช้ามื้อแรกในเวลา 11.00 น. จึงจะรับประทานหลังจากนั้น ส่งผลให้รับประทานยาไม่สม่ำเสมอและไม่สามารถควบคุมระดับความดันโลหิตได้ พยาบาลควรให้คำแนะนำการรับประทานยา สามารถรับประทานหลังจากรับประทานนมหรือนมในช่วงเช้าได้ และควรสอบถามย้อนกลับหลังให้คำแนะนำเรื่องการใช้ยาเพื่อประเมินความเข้าใจของผู้สูงอายุและผู้ดูแลเกี่ยวกับการรับประทานยาทุกครั้ง

4.2 การบันทึกการพยาบาล เป็นการบันทึกเกี่ยวกับสถานการณ์จริงในการให้การพยาบาล แก่ผู้ป่วย เช่น บันทึกการให้ยา อาการข้างเคียงที่พบหลังให้ยา เพื่อสื่อสารให้บุคลากรทางการแพทย์และ ผู้เกี่ยวข้องทราบรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงของผู้ป่วย สิ่งที่ได้รับ และ เป็นหลักฐานทางกฎหมายว่า พยาบาลได้ปฏิบัติการพยาบาลอะไรบ้าง ให้การพยาบาลด้วยเหตุผลใด ผลจากการปฏิบัติพยาบาลเป็น อย่างไร ผู้ป่วยมีการตอบสนองต่อการพยาบาลอย่างไร

5. การประเมินผลการพยาบาล (Evaluation)

การประเมินผลการพยาบาลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการพยาบาล เพื่อประเมิน เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการรักษา² ประสิทธิภาพการรักษาด้วยยา อาการข้างเคียงจากยา อาจประเมินได้จากอาการ ภาวะสุขภาพ การสอบถามผู้ป่วยและผู้ดูแล เพื่อศึกษาผลการรักษาด้วยยา ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่วางไว้หรือไม่ มีปัจจัยใดที่ทำให้บรรลุหรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์ หากพบว่าการปฏิบัติพยาบาลตามแผนที่วางไว้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ จำเป็นต้องปรับแผนการพยาบาลใหม่ โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่ข้อ 1 - 4 ใหม่ จนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเกณฑ์การประเมินผลที่วางไว้⁷

การประเมินผลการพยาบาลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ⁸

5.1 การประเมินผลในขณะปฏิบัติการพยาบาลหรือขณะได้รับยา (formative evaluation)

เป็นการประเมินผลที่กระทำขณะให้การพยาบาลหรือขณะที่ผู้ป่วยได้รับยา เพื่อประเมินว่าผู้รับบริการบรรลุ วัตถุประสงค์และเกณฑ์การประเมินผลที่ได้กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด เช่น

1) ผู้ป่วยหลังผ่าตัดมีอาการปวด ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อบรรเทาอาการปวดหลังการผ่าตัด การประเมินผลขณะปฏิบัติพยาบาลจะกระทำตามระยะเวลาการได้รับยาบรรเทาปวด ระยะเวลาการออกฤทธิ์ ของยา และระยะเวลาการเกิดอาการข้างเคียงหรืออาการไม่พึงประสงค์ของยา โดยพยาบาลควรประเมิน หลังการบริหารยาแต่ละครั้งว่าอาการปวดของผู้ป่วยเป็นอย่างไร pain score ลดลงหรือไม่ มีอาการข้างเคียง จากยาหรือไม่อย่างไร

2) ผู้ป่วยที่ได้รับประทานยาต้านวัณโรคเป็นระยะเวลา 6 เดือน ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริม การรับประทานยาอย่างต่อเนื่อง ลดและป้องกันการเกิดอาการข้างเคียงจากยา การประเมินผลในขณะ รับประทานยา อาจประเมินทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน เพื่อประเมินว่าผู้ป่วยรับประทานยาต่อเนื่องหรือไม่ ความก้าวหน้าในการรักษาเป็นอย่างไร อาการและอาการแสดงของวัณโรคดีขึ้นเป็นลำดับหรือไม่ เกิดอาการข้างเคียงใดบ้างในแต่ละช่วงของการประเมิน

5.2 การประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการพยาบาลหรือสิ้นสุดการได้รับยา (summative evaluation)
เป็นการประเมินผลรวบยอดหลังแผนการรักษาด้วยยานั้น ๆ สิ้นสุดลง เช่น

1) การประเมินผลผู้ป่วยที่ได้รับยาปฏิชีวนะเป็นระยะเวลา 7 วัน การประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการพยาบาล จะประเมินว่าผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงของการติดเชื้อหรือไม่อย่างไร ประเมินจากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการมีปริมาณเชื้อลดลงหรือไม่พบเชื้อ

2) การประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการได้รับยาด้านวัณโรคเป็นระยะเวลา 6 เดือนสิ้นสุดลง จะประเมินว่าอาการและอาการแสดงของผู้ป่วยเป็นอย่างไร ผลการตรวจเพาะเชื้อในเสมหะพบหรือไม่พบเชื้อวัณโรคหรือไม่อย่างไร

ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ 1 การประยุกต์ใช้กระบวนการพยาบาลในผู้ป่วยที่ได้รับยาขับปัสสาวะ

ผู้ป่วยชายไทยอายุ 54 ปี เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคไตวายเฉียบพลัน มีอาการบวมบริเวณใบหน้า ขาและเท้าทั้ง 2 ข้าง ปัสสาวะออกน้อย เบื่ออาหาร คลื่นไส้ แพทย์ให้การรักษาด้วยยาขับปัสสาวะ furozemide (ฟูโรซีไมด์) 80 mg IV OD เข้า และให้รับประทานไข่ขาว

การประเมินผู้รับยา

ข้อมูลอัตนัย: ผู้ป่วยบอกว่า “ปัสสาวะไม่ค่อยออก เท้าบวม รู้สึกหนัก ๆ บริเวณใบหน้า กินข้าวไม่ค่อยได้ อายากอาเจียน”

ข้อมูลปรนัย: แพทย์วินิจฉัยโรคไตวายเฉียบพลัน ให้การรักษาด้วยยา furozemide 80 mg IV OD, vital signs T = 37.1°C P = 84 ครั้ง/นาที R = 24 ครั้ง/นาที BP = 130/90 mm.Hg. หน้าตาและใบหน้าบวม ขาและเท้าบวม ระดับการบวม (pitting edema) grade 3, abdomen round shape, dullness by percussion, fluid thrill positive

การวินิจฉัยทางการพยาบาล เช่น

1. ส่งเสริมประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของยาในการขับปัสสาวะและลดบวม
2. เสี่ยงต่อการเกิดอาการข้างเคียงจากการได้รับยา เช่น ภาวะขาดน้ำ ภาวะ hyperkalemia หรือ hypokalemia

การวางแผนการพยาบาล

วัตถุประสงค์ในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับยา

1. ลดระดับการบวม รักษาสมดุลน้ำและ electrolyte ของร่างกาย
2. ไม่เกิดอาการข้างเคียงจากยา เช่น ภาวะ โพแทสเซียมในเลือดต่ำ/สูง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

เกณฑ์การประเมิน

1. สัญญาณชีพโดยเฉพาะระดับความดันโลหิตอยู่ในระดับปกติ $T = 36.5 - 37.5^{\circ}\text{C}$ $P = 60 - 100$ ครั้ง/นาที $R = 16 - 24$ ครั้ง/นาที $BP = 90/60 - 140/90$ mm.Hg.
2. ระดับการบวมลดลงจาก grade 3 เหลือ grade 2
3. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ระดับค่า electrolyte, น้ำตาลในเลือด อยู่ในระดับปกติ

การปฏิบัติพยาบาล

1. ประเมินสัญญาณชีพ โดยเฉพาะความดันโลหิต และชีพจร
2. ประเมินเสี่ยงภาวะขาดน้ำ (dehydration) เช่น อาการกระหายน้ำ ความยืดหยุ่นของผิวหนัง (skin turgor) ผิวหนังแห้ง คลื่นไส้ อ่อนแรง ชีพจรเต้นเร็ว ความดันโลหิตลดลง ปัสสาวะบ่อย หากพบความผิดปกติให้หยุดยาและรายงานแพทย์
3. ประเมินน้ำหนักตัวทุกเช้า และระดับสารน้ำเข้า - ออกทุกวัน
4. ประเมินการเกิดภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ เช่น อ่อนเพลีย ตะคริว เบื่ออาหาร ชีพจรไม่สม่ำเสมอ สับสนและแนะนำให้ผู้ป่วยสังเกตอาการของตนเอง
5. ประเมินการเกิดภาวะโพแทสเซียมในเลือดสูง เช่น กระหายน้ำ ปากแห้ง ง่วงซึม
6. ผู้ป่วยได้รับยา furosemide (ฟูโรซีไมด์) ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม loop diuretic (ลูปไดยูเรติก) ประเมินการได้ยิน การมองเห็น
7. กรณีรับประทานยาที่บ้าน แนะนำผู้ป่วยและญาติ คอยสังเกตอาการข้างเคียงจากยาที่ได้รับ ควรตรวจระดับน้ำตาลในเลือดเป็นประจำ (กรณีได้รับยาในกลุ่ม loop diuretic) และหลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์

การประเมินผลการพยาบาล

1. สัญญาณชีพอยู่ในระดับปกติ $T = 36.8^{\circ}\text{C}$ $P = 78$ ครั้ง/นาที $R = 20$ ครั้ง/นาที $BP = 130/80$ mm.Hg.
2. ระดับการบวม grade 3
3. ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ค่า electrolyte (อิเล็กโกลายต์) อยู่ในระดับปกติ ระดับ FBS = 98 mg%

ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ 2 การประยุกต์ใช้กระบวนการพยาบาลในผู้ป่วยที่มีโอกาสเกิดภาวะท้องผูกจากการได้รับยากลุ่ม opioid (โอปิออยด์)

ผู้ป่วยหญิงหลังอายุ 58 ปี หลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมด้านซ้าย แผลแห้งดีไม่มีเลือด หรือ discharge ซึม บ่นปวดแผลผ่าตัด แพทย์มีแผนการรักษาด้วยยาบรรเทาปวด pethidine 1 ampule IM for pain q 6 hr

การประเมินผู้รับยา

ข้อมูลอัตนัย: ผู้ป่วยบอกว่า “ปวดแผลผ่าตัด และรู้สึกปวดอึดอัดแน่นท้อง” จากการสอบถามญาติผู้ป่วย บอกว่า “โดยปกติผู้ป่วยดื่มน้ำวันละ 3 แก้ว (ประมาณ 240 ซีซี/แก้ว) จะดื่มหลังมื้ออาหารเท่านั้น ไม่ชอบรับประทานผักผลไม้”

ข้อมูลปรนัย: ผู้ป่วยหลังผ่าตัดข้อสะโพกเทียม แพทย์มีแผนการรักษาด้วยยาบรรเทาปวด pethidine 1 ampule IM for pain q 6 hr การตรวจระบบทางเดินอาหารพบ hypertympanic by percussion, bowel sound 3 ครั้ง/นาที

การวินิจฉัยทางการพยาบาล

- มีโอกาสเกิดท้องผูก เนื่องจากได้รับยาระงับปวดกลุ่ม opioid และมีพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่เหมาะสม

การวางแผนการพยาบาล

วัตถุประสงค์ในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับยา

- ป้องกันอาการท้องผูก

เกณฑ์การประเมินผล

- ขับถ่ายอุจจาระได้ทุก 1 - 2 วัน ลักษณะอุจจาระปกติ ไม่เป็นก้อนแข็ง
- ไม่บ่นอึดอัดแน่นท้อง bowel sound ปกติ

การปฏิบัติพยาบาล

- ดูแลการได้รับยาตามแผนการรักษาโดยยึดหลัก 6 R
- ประเมินการทำงานของระบบทางเดินอาหาร เช่น ฟัง bowel sound บันทึกการขับถ่ายอุจจาระ
- กระตุ้นให้ดื่มน้ำอย่างน้อย 1,500 - 2,000 ลิตร/วัน
- กระตุ้นให้รับประทานผักและผลไม้ ช่วยเพิ่มกากใยและปริมาณอุจจาระ อุจจาระจับตัวเป็นก้อน
- แนะนำให้ออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวมากขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ลำไส้มีการบีบตัวมากขึ้น
- แนะนำการฝึกการขับถ่ายให้เป็นกิจวัตรทุกวันจะช่วยป้องกันการเกิดภาวะท้องผูก
- แนะนำผู้ป่วยเกี่ยวกับอาการข้างเคียงของยาบรรเทาปวด วิธีการบรรเทาปวดโดยไม่ต้องพึ่งพาราแก้ปวด เช่น การปฏิบัติสมาธิกำหนดลมหายใจ การฟังเพลงผ่อนคลาย

การประเมินผลการพยาบาล

- ผู้ป่วยได้รับยาตามแผนการรักษาของแพทย์
- ขับถ่ายอุจจาระปกติ 1 ครั้ง ลักษณะอุจจาระปกติ bowel sound ปกติ

สรุป

กระบวนการพยาบาล ได้แก่ การประเมินผู้ป่วยด้วยการสอบถามอาการจากผู้ป่วยและญาติ การตรวจร่างกาย การศึกษาผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัญหาของผู้ป่วย รวมถึงตั้งข้อวินิจฉัยการพยาบาล วางแผนการพยาบาล และปฏิบัติการพยาบาลตามที่ได้วางแผนได้ และประเมินผลการพยาบาล โดยเฉพาะประสิทธิภาพในการรักษาด้วยยา อาการข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ยา การนำกระบวนการพยาบาลมาประยุกต์ใช้ในการบริหารยาช่วยให้พยาบาลสามารถปฏิบัติงานให้ครบถ้วนตามบทบาทหน้าที่รับผิดชอบของพยาบาลวิชาชีพ ทั้งการดูแลการได้รับยาตามแผนการรักษา โดยยึดหลัก 6 R การดูแลป้องกันการเกิดอาการข้างเคียงจากยา การให้คำแนะนำการใช้ยาและการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องระหว่างการใช้ยา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการรักษาและผู้ป่วยบรรเทาจากอาการเจ็บป่วย