



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

ศัลยศาสตร์นรีเวช ทางเดินปัสสาวะ Urogynecologic Surgery

ภาควิชนรี ระมาตร์
บรรณาธิการ



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

ศัลยศาสตร์นรีเวช ทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)

ภาควิชา รังสีวิทยา
บรรณาธิการ

ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)

บรรณาธิการ	ภควัฒน์ ระมาตร์
พิมพ์ครั้งที่ 1	กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2567
ราคา	1,400 บาท
จำนวน	500 เล่ม
สงวนลิขสิทธิ์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
สงวนลิขสิทธิ์	ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือลอกเลียนแบบโดยมิได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

ภควัฒน์ ระมาตร์.

ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ = Urogynecologic surgery.-- กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2567.
432 หน้า.

1. ทางเดินปัสสาวะ. 2. ปัสสาวะวิทยา. I. ภควัฒน์ ระมาตร์, ผู้วาดภาพประกอบ. II. ชื่อเรื่อง.

616.6

ISBN 978-616-443-881-1

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย

สำนักพิมพ์ศิริราช สังกัดงานวิชาการ สำนักงานคนบดี
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
โทรศัพท์ 0 2419 2858
E-mail: sirirajbooks@gmail.com
Website: www.sirirajbooks.com
E-Book application: Mebmarket/Ookbee

ภาพปกโดย ภควัฒน์ ระมาตร์

ออกแบบรูปเล่ม บริษัท ไอที ออล ดิจิตอลพริ้นท์ จำกัด โทรศัพท์ 0 2899 5429-35
พิมพ์ที่ บริษัท ไอที ออล ดิจิตอลพริ้นท์ จำกัด โทรศัพท์ 0 2899 5429-35

คำนิยม

การรักษาโรคและภาวะผิดปกติในทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิง และทางนรีเวชที่เกี่ยวข้องกับทางเดินปัสสาวะ แพทย์ผู้รักษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานทางกายวิภาค สรีรวิทยาของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง อาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง การตรวจประเมินทั่วไปและทางกายภาพ ตลอดจนการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยทางคลินิก อีกทั้งแพทย์จะต้องรู้โรคและภาวะผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะ และทางออกของกระเพาะปัสสาวะ ตลอดจนถึงโรคและภาวะผิดปกติทางนรีเวชที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะ

ตำราเล่มนี้ของอาจารย์ นายแพทย์ภควัฒน์ ระมาตร์ ได้ครอบคลุมทุกอย่างที่กล่าวมาข้างต้นเป็นอย่างดี จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่นักศึกษาแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน ศัลยแพทย์ ยูโรวิทยา และสูตินรีแพทย์ที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบคุณอาจารย์ นายแพทย์ภควัฒน์ ระมาตร์ ที่ได้มีความอุตสาหะ ความตั้งใจ ความอดทน ความเพียร และมีความวิริยะ ในการแต่งตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี จากความรู้ที่ได้รับมาทั้งจากภายในและนอกประเทศ และจากประสบการณ์ที่ได้จากการดูแลรักษาคนไข้

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์สุชาย สุนทรภา

คำนิยม

กระผมมีความคุ้นเคยกับ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ภควัฒน์ ระมาตร (ผู้นิพนธ์) มาตั้งแต่อาจารย์เป็นแพทย์ประจำบ้าน จนมาเป็นอาจารย์ในสาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา ได้เห็นวิธีการทำงานตลอดจนแนวคิดของอาจารย์ในช่วงที่เริ่มเป็นอาจารย์ จนกระทั่งเริ่มมีความสนใจมากขึ้นทางด้าน female urology ซึ่งในขณะนั้นยังมีกลุ่มแพทย์ และอาจารย์แพทย์ที่สนใจในด้านนี้จำนวนไม่มาก ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีปัญหาเกี่ยวกับอาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง และอาการกลั้นปัสสาวะไม่ได้ ซึ่งเกิดมาจากหลากหลายสาเหตุ การวินิจฉัย นอกจากจะใช้ประวัติ และการตรวจร่างกาย จำเป็นต้องมีการตรวจเพิ่มเติมทางรังสีวินิจฉัย และ/หรือการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ ถึงแม้ว่าในหลายสถาบันจะมีการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้อยู่พอสมควร แต่ยังไม่ละเอียดลึกซึ้ง เนื่องจากองค์ความรู้ และความชัดเจนในด้านนี้ยังมีข้อจำกัดหลายประการ การผ่าตัดรักษาโดยส่วนใหญ่ จะเป็นการผ่าตัดรักษาภาวะโอดามปัสสาวะเล็ด (genuine stress urinary incontinence) โรครูเชื่อมระหว่างทางเดินปัสสาวะ และอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง (urogenital tract fistula) และภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานย้อย (pelvic organ prolapse) รวมไปถึงการผ่าตัดรักษาโรคหรือภาวะผิดปกติทางการทำงานของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างจากความผิดปกติของระบบประสาท (neurogenic lower urinary tract dysfunction หรือ NLUTD) ซึ่งมีความซับซ้อน อีกทั้งผลการผ่าตัดรักษายังไม่เป็นที่พึงพอใจ และเกิดภาวะแทรกซ้อนหลังการรักษาค่อนข้างมาก เนื่องจากขาดความรู้ ความเข้าใจในด้านกายวิภาค และประสาทสรีรวิทยาที่ลึกซึ้ง ต่อมาอาจารย์ภควัฒน์ ตัดสินใจไปศึกษาเพิ่มเติมทางด้าน female urology กับ Professor Shlomo Raz ที่ University of California, Los Angeles ประเทศสหรัฐอเมริกา (โดยการฝากฝังจากท่านศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์สุชาย สุนทรภา) ซึ่งมีความเชี่ยวชาญทางด้าน female urology, pelvic floor disorders, reconstructive surgery และ vaginal surgery และที่สำคัญท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ลึกซึ้ง มีฝีมือลายมือ และมีประสบการณ์สูงมากในการดูแลรักษาผู้ป่วย และที่กระผมคิดว่าเป็นจุดพลิกผันที่สำคัญ คือ อาจารย์ภควัฒน์ ได้พบกับอุปสรรคในช่วงแรกๆ เนื่องจากทุกสิ่งทุกอย่างเป็นเรื่องใหม่ และต้องเรียนรู้ใหม่ทั้งหมด แต่เนื่องจากอาจารย์เป็นคนมีความตั้งใจสูงที่จะเรียนรู้ มีวิธีคิด วิธีการทำงานที่ดี และได้รับโอกาสในการเข้าไปเรียนรู้ (เช่น Professor Shlomo Raz จะให้อาจารย์ภควัฒน์ เป็นคนถ่ายรูปและทำวิดีโอการผ่าตัดต่าง ๆ เป็นต้น) ทำให้อาจารย์ได้มีความรู้ ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง รวมทั้งมีโอกาสได้เรียนรู้การผ่าตัดหลายอย่างมาก (ที่ไม่เคยมีโอกาสดูเห็นในประเทศไทย)

เมื่ออาจารย์ภควัฒน์กลับมาจากต่างประเทศ อาจารย์ได้นำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ และทุ่มเทให้กับงานทางด้านนี้อย่างจริงจัง จนมีผลงานต่าง ๆ เป็นที่ประจักษ์ต่ออาจารย์ในสาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยาศิริราช รวมทั้งอาจารย์ต่างสถาบัน และแพทย์ในส่วนภูมิภาค ทำให้งานด้านนี้มีความก้าวหน้าขึ้นอย่างมาก มีการพัฒนาองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะความรู้พื้นฐานตั้งแต่กายวิภาค สรีรวิทยา การชักประวัติ ตรวจร่างกาย การตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม และการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ รวมทั้งอาจารย์ได้นำความรู้เทคนิคในการผ่าตัดหลายอย่าง (ที่ทางกระผมไม่คุ้นเคย ไม่เคยเห็น และไม่ทราบมาก่อน) รวมทั้งพัฒนาเป็นเทคนิคของอาจารย์เองเมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น นอกจากนี้อาจารย์ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำงานวิจัย และที่สำคัญอย่างมาก คือ การเขียนตำรา เพื่อจะถ่ายทอดความรู้ให้กับแพทย์ที่สนใจ ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากมายที่อาจารย์มี

ตำราเล่มนี้อาจารย์ภควัฒน์ ซึ่งเป็นผู้นิพนธ์ ได้เขียนขึ้นมาจากความรู้ที่อาจารย์ได้ทุ่มเท (ดังที่กระผมได้พรรณนาไว้ในข้างต้น) เป็นตำราที่ได้ถ่ายทอดผลงานที่อาจารย์ได้ทุ่มเทให้อย่างจริงจัง ในตำราจึงมีเนื้อหาที่เป็นสิ่งที่ปฏิบัติจริงจากประสบการณ์ของอาจารย์ มีหลายอย่างที่โดดเด่น ได้แก่ เทคนิคการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ในทางปฏิบัติจริง และที่กระผมคิดว่าดีมาก คือ รูปภาพ แผนภูมิ และภาพการผ่าตัดต่าง ๆ ที่เกือบทั้งหมดรวบรวมจากผลงาน และประสบการณ์ของอาจารย์เอง ซึ่งถือเป็นจุดเด่นที่สุดของตำราเล่มนี้

ผมเชื่ออย่างจริงจังว่าตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” จะเป็นตำราที่แพทย์ประจำบ้านสาขาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา และแพทย์ทุกท่านที่มีความสนใจทางด้านนี้ จำเป็นต้องมี เนื่องจากมีการเรียบเรียงอย่างเป็นลำดับเป็นขั้นเป็นตอน โดยสะท้อนถึงแนวคิดการทำงานที่มีลักษณะเฉพาะของอาจารย์ภควัฒน์เป็นอย่างดี และเป็นการจุดประกาย ต่อยอดในศาสตร์ด้าน female urology, pelvic floor disorders, reconstructive surgery และ vaginal surgery เพื่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไปในประเทศไทย

ศาสตราจารย์คลินิก นายแพทย์ไชยรงค์ นวลยง

คำนำ

เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอุ้งเชิงกรานในเพศหญิงมีความแตกต่างจากเพศชายเป็นอย่างมาก ทำให้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างในเพศชายไม่สามารถนำมาใช้แทนในเพศหญิงได้ทั้งหมด ในเพศชายจะมีสาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดปกติที่ชัดเจนและมีเกณฑ์การตรวจวินิจฉัยที่เป็นมาตรฐานในระดับหนึ่ง แต่ในเพศหญิงกลับพบว่าระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างจะสามารถทำงานได้เป็นปกติ ต้องอาศัยสภาพแวดล้อมทางกายวิภาคในอุ้งเชิงกรานและอวัยวะต่าง ๆ ในอุ้งเชิงกรานที่เป็นปกติ รวมไปถึงมีการทำงานร่วมกันอย่างสอดคล้อง ทำให้ความผิดปกติที่เกิดขึ้นอาจมาจากหลากหลายสาเหตุ อีกทั้งในปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานในการวินิจฉัยโรคและภาวะผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอวัยวะในอุ้งเชิงกรานที่เป็นที่ยอมรับ นอกจากนี้ยังมีหลักฐานบ่งชี้ว่าเชื้อชาติเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่อาจทำให้ลักษณะทางกายวิภาคและการทำงานของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างมีความแตกต่างกันออกไป ทำให้โรคและภาวะผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอวัยวะในอุ้งเชิงกรานในประเทศไทย อาจมีความแตกต่างจากรายงานการศึกษาวิจัยในต่างประเทศ จากเหตุผลดังกล่าวและประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ ผู้นิพนธ์จึงตั้งใจแต่งตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” ซึ่งได้จากการศึกษา ค้นคว้า และวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาต่าง ๆ ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน รวมถึงการซักถามพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้เชี่ยวชาญทั้งในและนอกประเทศ ร่วมกับการนำไปใช้จริงในการดูแลผู้ป่วยเพศหญิงที่มาด้วยอาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่างตลอดระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่แพทย์ผู้สนใจและแพทย์ผู้ให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเพศหญิงที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคและภาวะผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอุ้งเชิงกราน เพื่อให้สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปต่อยอดให้เกิดการพัฒนาและเกิดความเข้าใจที่ตรงกันจากการอ่านตำราเล่มนี้ ผู้นิพนธ์พยายามเขียนกำกับคำและวลีภาษาอังกฤษในวงเล็บ รวมไปถึงการให้นิยามต่าง ๆ ที่ชัดเจน จึงขอความกรุณาผู้อ่านทุกท่านได้โปรดอ่านอย่างละเอียดรอบคอบและทำความเข้าใจในทุกคำและทุกประโยค

เนื่องจากวิทยาศาสตร์การแพทย์มีการค้นพบและพัฒนาสิ่งใหม่เกิดขึ้นมากมายตลอดเวลา ผู้นิพนธ์จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์รุ่นใหม่ที่เกี่ยวข้องจะช่วยปรับปรุงแก้ไขให้ตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” ให้มีความทันสมัยและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นในอนาคต

ในโอกาสนี้ผู้นิพนธ์ขอขอบพระคุณผู้ป่วยทุกท่านที่เปรียบเสมือนอาจารย์ผู้ให้ความรู้ให้กำลังใจ ให้อภัยและเชื่อมั่นในการดูแลรักษาของผู้นิพนธ์ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์ธงชัย พรธนะลาภ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์สุชาย สุนทราภา ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภกร โรจนินันท์ ศาสตราจารย์คลินิก นายแพทย์ไชยงค์ นวलय ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิชิร คชการ ศาสตราจารย์คลินิก นายแพทย์เฉนิยน์ เรืองเศรษฐกิจ รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สิทธิพร ศรีนวลนัด รวมไปถึงคณาจารย์ทุกท่าน ศัลยแพทย์ ยูโรวิทยา แพทย์ประจำบ้านศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล สุตินรีแพทย์ทุกท่าน และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือเป็นอย่างดี เหนือสิ่งอื่นใดคือ Professor Shlomo Raz จากมหาวิทยาลัย University of California, Los Angeles ผู้ให้โอกาส ให้ความรู้ ให้ความกระจ่าง และประสิทธิ์ประสาทวิชา female urology, pelvic medicine and reconstructive surgery ให้แก่ผู้นิพนธ์ รวมทั้งเป็นต้นแบบในการดำเนินชีวิต ซึ่งเป็นพื้นฐานในการนำมาสู่องค์ความรู้ของตำราเล่มนี้

ภควัฒน์ ระมาตร
บรรณาธิการ

คำชี้แจง

ตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” เล่มนี้ ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ความรู้พื้นฐาน โรคและภาวะผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะ โรคและภาวะผิดปกติของทางออกกระเพาะปัสสาวะ และโรคและภาวะผิดปกติทางนรีเวชทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นทั้งหมด 14 บท การเรียบเรียงเนื้อหาในตำราเล่มนี้พยายามใช้ภาษาไทยให้มากที่สุด โดยอ้างอิงและเขียนตามคำศัพท์แพทยศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถานเป็นหลัก ในกรณีที่ไม่มีคำศัพท์ที่เหมาะสมทางผู้พิมพ์จะเลือกใช้คำภาษาไทยที่เป็นที่ยอมรับ มีการถูกใช้มาก่อนในหนังสือหรือตำราทางการแพทย์ภาษาไทย หากเป็นคำจำเพาะในภาษาอังกฤษ ตัวอย่างเช่น ชื่อบุคคล ชื่อยา หรือชื่อการผ่าตัด จะใช้วิธีการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตรงตามต้นฉบับแทนการเขียนแปลเป็นภาษาไทย ในกรณีที่คำหรือวลีภาษาไทยอาจทำให้เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน จะมีคำหรือวลีภาษาอังกฤษกำกับไว้ในวงเล็บต่อท้ายคำหรือวลีนั้น ๆ

สำหรับจำนวน ตัวเลข หน่วยหรือมาตรวัดต่าง ๆ ใช้เลขอารบิกตลอดทั้งเล่ม การอ้างอิงปี เลือกใช้ปี “คริสต์ศักราช” (ค.ศ.) แทนการใช้ปี “พุทธศักราช” (พ.ศ.) เพื่อให้ตรงกับข้อมูลจากเอกสารอิง หลีกเลี่ยงความสับสน และเข้าใจได้ง่ายขึ้น ผู้พิมพ์เลือกใช้คำว่า “ร้อยละ” แทนคำว่า “เปอร์เซ็นต์” เพื่อให้อ่านได้อย่างต่อเนื่อง มีความกลมกลืนกับข้อความภาษาไทย หน่วยวัดต่าง ๆ ในตำราเล่มนี้ จะเขียนเป็นคำเต็ม ยกเว้นในตารางที่มีเนื้อหาเป็นภาษาอังกฤษ จะใช้ตัวย่อเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้กระชับและเข้าใจง่าย

รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงใช้วิธีการเขียนแบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style) โดยใช้ตัวเลขอารบิกและเป็นตัวยกขึ้น (superscript) แล้วรวบรวมเป็นรายการเอกสารอ้างอิงที่ส่วนท้ายเนื้อหาของแต่ละบท ผู้พิมพ์พยายามรวบรวมผลงานวิจัยที่มีความสำคัญทั้งในประเทศและต่างประเทศมาใช้อ้างอิงประกอบในตำราเล่มนี้ สำหรับดัชนี ประกอบด้วยดัชนีภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยบรรณาธิการพยายามรวบรวมให้ละเอียดครบถ้วนเรียงตามลำดับตัวอักษร เลือกคำตามความสำคัญและความนิยมที่ผู้อ่านให้ความสนใจ

รูปวาดที่ปรากฏในตำราเล่มนี้ทุกภาพ ได้จัดทำและวาดขึ้นมาใหม่โดยผู้พิมพ์เอง สำหรับรูปถ่ายผู้ป่วย รูปถ่ายทางรังสี รูปถ่ายผลการตรวจ และรูปถ่ายอุปกรณ์การแพทย์ บรรณาธิการได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราชอย่างถูกต้องก่อนนำมาดัดแปลงเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย รูปภาพบางรูปได้ถูกนำมาใช้ซ้ำจากบทความที่เขียนโดยผู้พิมพ์เอง และได้รับการขออนุญาตจากสำนักพิมพ์เจ้าของ

ลิขสิทธิ์อย่างถูกต้อง สำหรับตารางและแผนภูมิต่างๆ ที่ปรากฏในตำราเล่มนี้ ผู้นิพนธ์ได้จัดทำขึ้นใหม่ด้วยตนเอง โดยมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้อง บางตารางและแผนภูมิแสดงภาพรวมเนื้อหาและหัวข้อย่อยในบทนั้นโดยผู้นิพนธ์เอง ดังนั้นจึงไม่มีการอ้างอิงแหล่งที่มาและไม่ได้เขียนคำชี้แจง

ภาควัฒน์ ระมาตร์
บรรณาธิการ

ความหมายของคำที่ควรทราบ

เนื่องจากองค์ความรู้ในตำรา “ศัลยศาสตร์นรีเวชทางเดินปัสสาวะ (Urogynecologic Surgery)” ยังมีความกำกวมในหลายแง่มุม (controversy) และมีการใช้ปะปนกันในการเรียกชื่อโรคหรือภาวะผิดปกติ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการนำไปใช้ดูแลรักษาผู้ป่วยและนำไปสู่การเกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์จากการรักษา ดังนั้นผู้นิพนธ์พยายามที่จะใช้คำที่สื่อความหมายให้ตรงจุดหรือใกล้เคียงมากที่สุด และเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนจึงขอเน้น “ความหมายของคำที่ควรทราบ” โดยอ้างอิงจากพจนานุกรมด้านการแพทย์และขยายความโดยผู้นิพนธ์ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนี้

- “อาการ (symptom)” หมายถึง ความรู้สึกหรือความผิดปกติที่ผู้ป่วยสังเกตได้ด้วยตนเอง (subjective evidence of disease or physical disturbance observed by patient)
- “อาการแสดง (sign)” หมายถึง ลักษณะความผิดปกติที่ตรวจพบโดยแพทย์พยาบาล และผู้ให้บริการทางด้านการแพทย์ (objective evidence of disease perceptible to the examining practitioner)
- “กลุ่มอาการ (syndrome)” หมายถึง กลุ่มของอาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้นร่วมกันจากความผิดปกติที่มีลักษณะจำเพาะ (a group of signs and symptoms that occur together and characterize a particular abnormality)
- “ภาวะ (condition)” หมายถึง ความผิดปกติบกพร่องของสุขภาพที่ส่งผลต่อสภาวะปกติ (a usually defective state of health) ซึ่งยังไม่สามารถอธิบายพยาธิสรีรวิทยาการเกิดความผิดปกติได้ชัดเจนเท่ากับโรค
- “โรค (disease)” หมายถึง ความบกพร่องของภาวะปกติในสัตว์หรือพืช ทำให้เกิดการรบกวนหรือปรับเปลี่ยนหน้าที่ไป มีพยาธิสรีรวิทยาที่ตอบสนองต่อปัจจัยภายในและภายนอกร่างกายที่ชัดเจน (an impairment of the normal state of the living animal or plant body or one of its parts that interrupts or modifies the performance of the vital functions, is typically manifested by distinguishing signs and symptoms, and is a response to environmental factors (as malnutrition, industrial hazards, or climate), to specific infective agents (as worms, bacteria, or viruses), to inherent defects of the organism (as genetic anomalies), or to combinations of these factors)



Professor Shlomo Raz M.D.

Division of Female Urology, Reconstructive Surgery and Urodynamics
(ปัจจุบัน Division of Pelvic Medicine and Reconstructive Surgery)
Department of Urology, University of California, Los Angeles

รายนามคณะกรรมการ สำนักพิมพ์ศิริราช

รองคณบดี คนที่ 1 และผู้อำนวยการโรงเรียนแพทย์ศิริราช (ศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรวัชชัย อัครวิฑู)	ที่ปรึกษา
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ (ศาสตราจารย์ นายแพทย์อาศิร อุณนันทน์)	ประธานกรรมการ
หัวหน้าสถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์ (อาจารย์ ดร.โสภิตา สุวฒโท)	รองประธานกรรมการ
บรรณาธิการ Siriraj Medical Journal (ศาสตราจารย์ นายแพทย์พรพรหม เมืองแมน)	กรรมการ
ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงพรพิมพ์ กอแพร่พงศ์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงดาราวรรณ วนะชีวนาวิน	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสงค์ ดันมหาสมุทร	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์เอกเกษม วาณิชเจริญกุล	กรรมการ
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายการคลัง (คุณณัฐวสา สันจิตโต)	กรรมการ
ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ (รองศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงอรุณทัย ศิริอัสวกุล)	กรรมการ และเลขานุการ
คุณปิยะนุช เป้าซัง	ผู้ช่วยเลขานุการ
คุณยุพา ประไพพงษ์	ผู้ช่วยเลขานุการ
คุณอมรรัตน์ แสงแก้ว	ผู้ช่วยเลขานุการ

“

มนุษย์เป็นสัตว์ประเสริฐ ด้วยการฝึก

”

จาก “ชีวิตที่เป็นอยู่ดี ด้วยมีการศึกษาทั้ง 3 ที่ทำให้พัฒนาครบ 4”
ใน “หนังสือพุทธธรรม” สมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ (ป.อ. ปยุตฺโต)

รายนามผู้นิพนธ์

ภควัฒน์ ระมาตร

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ นายแพทย์

สาขาวิชาศัลยศาสตร์ยูโรวิทยา ภาควิชาศัลยศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

Email : patkawat.ram@mahidol.edu

สารบัญ

คำนิยาม	I
คำนำ	IV
คำชี้แจง	VI
ความหมายของคำที่ควรทราบ	VIII
รายนามคณะกรรมการสำนักพิมพ์ศิริราช	IX
รายนามผู้พิมพ์	XI
สารบัญ	XII
สารบัญรูป	XV
สารบัญตาราง	XXVII
สารบัญแผนภูมิ	XXIX

ส่วนที่ 1 : ความรู้พื้นฐาน.....1 (Basic knowledge)

บทที่ 1	กายวิภาคของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิง.....3 เพื่อการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก (Anatomy of female lower urinary tract for clinical applications) ภาควัฒน์ รัตมาตร์
บทที่ 2	สรีรวิทยาของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิงและ 19 การประยุกต์ใช้ในทางคลินิก (Physiology of female lower urinary tract and clinical applications) ภาควัฒน์ รัตมาตร์
บทที่ 3	อาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง 35 (Lower urinary tract symptoms) ภาควัฒน์ รัตมาตร์
บทที่ 4	การตรวจประเมินทั่วไปและทางกายภาพ..... 53 (General and anatomical evaluation) ภาควัฒน์ รัตมาตร์

บทที่ 5	การตรวจปัสสาวะพลศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในทางคลินิก 75 (Urodynamics for clinical applications) ภควัฒน์ ระมาตรี
----------------	--

ส่วนที่ 2 : โรคและภาวะผิดปกติของกระเพาะปัสสาวะ 105 (Diseases and conditions of bladder)

บทที่ 6	ภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบ 107 (Cystitis) ภควัฒน์ ระมาตรี
บทที่ 7	ภาวะกระเพาะปัสสาวะบีบตัวไวเกิน 155 (Overactive bladder) ภควัฒน์ ระมาตรี
บทที่ 8	ภาวะกระเพาะปัสสาวะบีบตัวน้อยกว่าปกติ..... 173 (Underactive bladder) ภควัฒน์ ระมาตรี
บทที่ 9	โรคกระเพาะปัสสาวะ..... 187 (Bladder diverticulum) ภควัฒน์ ระมาตรี

ส่วนที่ 3 : โรคและภาวะผิดปกติของทางออกกระเพาะปัสสาวะ..... 195 (Diseases and conditions of bladder outlet)

บทที่ 10	ภาวะไอจามปัสสาวะเล็ด..... 197 (Genuine stress urinary incontinence) ภควัฒน์ ระมาตรี
บทที่ 11	ภาวะทางออกกระเพาะปัสสาวะอุดตันในเพศหญิง..... 229 (Female bladder outlet obstruction) ภควัฒน์ ระมาตรี

ส่วนที่ 4 : โรคและภาวะผิดปกติทางนรีเวชที่สัมพันธ์กับความผิดปกติ..... 297
ของทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
(Urogynecologic diseases and conditions associated
with lower urinary tract dysfunction)

บทที่ 12 โรครูเชื่อมระหว่างทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง.....299
(Urogenital tract fistulas)
ภควัฒน์ ระมาตร์

บทที่ 13 ภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อน.....329
(Pelvic organ prolapse)
ภควัฒน์ ระมาตร์

บทที่ 14 ความผิดปกติของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างจากการฉายรังสี.....363
รักษาบริเวณอุ้งเชิงกรานในเพศหญิง
(Female lower urinary tract abnormalities from pelvic radiation)
ภควัฒน์ ระมาตร์

ดัชนี389

Index393

สารบัญรูป

รูปที่ 1.1	แสดงเนื้อเยื่อและเส้นเอ็นต่างๆ ที่รองรับกระเพาะปัสสาวะ (bladder)4 และท่อปัสสาวะ (urethra)
รูปที่ 1.2	แสดงหลอดเลือดแดงในอุ้งเชิงกรานที่สำคัญที่มาเลี้ยงระบบ.....5 ทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง
รูปที่ 1.3	แสดงภาพตัดขวาง (cross sectional view) ของ.....7 ท่อปัสสาวะ 2 ใน 3 ส่วนปลาย ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ ต่อมท่อปัสสาวะและเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็น (supporting system) จากด้านหน้า (pre-vesical site) และด้านช่องคลอด (vaginal site)
รูปที่ 1.4	แสดงเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็น (supporting system) ของท่อปัสสาวะ8
รูปที่ 1.5	แสดงหลอดเลือดแดงและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงท่อปัสสาวะ 10 และหูดท่อปัสสาวะ
รูปที่ 1.6	แสดงเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็นที่ยึดตรึงช่องคลอด 12 ตามการแบ่งของ DeLancey
รูปที่ 1.7	แสดงภาพตัดแบ่งซ้ายขวา (sagittal view) ของช่องคลอด 13 เนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็นทางด้านหลังช่องคลอด (posterior compartment support)
รูปที่ 1.8	แสดงกล้ามเนื้อพื้นอุ้งเชิงกรานแต่ละมัดและตำแหน่งที่ยึดกับกระดูก..... 14 และเส้นเอ็นต่างๆ เมื่อมองจากภายในอุ้งเชิงกราน
รูปที่ 1.9	กล้ามเนื้อพื้นอุ้งเชิงกราน (pelvic floor muscles) จากภายนอก..... 15 ที่มองขึ้นมาจากปลายเท้า (caudal view)
รูปที่ 1.10	แสดงให้เห็นว่าระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง..... 16 ได้รับการรองรับจากชาม 2 ใบ (two bowls of pelvic support) ที่ซ้อนกันอยู่
รูปที่ 2.1	แสดงตำแหน่งที่ (1) จุดเริ่มต้นของระยะเก็บกักปัสสาวะ..... 21 (storage phase) จะมีปัสสาวะที่สร้างมาจากไตและไหลผ่านมา ทางท่อไตลงมาเก็บในกระเพาะปัสสาวะ

รูปที่ 2.2	แสดงตำแหน่งที่ (2) ในขณะกักเก็บปัสสาวะ (storage phase) 21 ความดันในกระเพาะปัสสาวะจะต้องต่ำอยู่เสมอ (low pressure reservoir) ถึงแม้จะมีปริมาณปัสสาวะเพิ่มมากขึ้นก็ตาม ซึ่งเรียกคุณสมบัตินี้ว่าความยืดหยุ่นของกระเพาะปัสสาวะ (compliance)
รูปที่ 2.3	แสดงตำแหน่งที่ (3) ในขณะขับถ่ายปัสสาวะ (voiding phase) 22 เมื่อสภาพแวดล้อมและท่าทางเหมาะสมที่จะขับถ่ายปัสสาวะ ทางออกกระเพาะปัสสาวะจะเปิดออก โดยเริ่มจากคลายหูรูด ท่อปัสสาวะชั้นนอก (external sphincter relaxation) และกล้ามเนื้อพื้นอุ้งเชิงกราน (pelvic floor muscles) ตามมดด้วยกล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะบีบตัว (detrusor contraction) เพิ่มความดันในกระเพาะปัสสาวะ
รูปที่ 2.4	แสดงทางเดินเส้นประสาทส่วนรอบ (peripheral nerve pathway)..... 23 ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
รูปที่ 2.5	แสดงทางเดินเส้นประสาทส่วนกลาง (central nerve pathway) 26 ที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
รูปที่ 3.1	แสดงสาเหตุทั้งหมดที่ส่งผลต่อความถี่ของการปัสสาวะ..... 37 (etiology of frequency)
รูปที่ 3.2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความดันภายในกระเพาะปัสสาวะ 42 (intra-vesical pressure) (เส้นสีเขียว) ที่เพิ่มขึ้นในขณะไอ และความต้านทานของทางออกกระเพาะปัสสาวะ (outlet resistance) (เส้นประสีแดง) ที่ปรับตัวเพิ่มขึ้นพร้อมกันในขณะไอ เพื่อไม่ให้ปัสสาวะเล็ดลอดออกมา (guarding reflex) (ลูกศรสีดำ)
รูปที่ 3.3	แสดงให้เห็นความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่เพิ่มขึ้น 44 (increased resting pressure) (เส้นทึบสีเขียว) จากเดิม (เส้นประสีเขียว) เนื่องจากความดัน ภายในช่องท้องที่สูงขึ้น (increased intra-abdominal pressure)
รูปที่ 3.4	แสดงให้เห็นความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่เพิ่มขึ้น (เส้นทึบสีเขียว) 44 จากกล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะบีบตัวมากกว่าปกติ (detrusor overactivity) (ลูกศรสีดำ) เมื่อเทียบกับ ความต้านทานของทางออกกระเพาะปัสสาวะ (outlet resistance) (เส้นประสีแดง)

รูปที่ 3.5	แสดงให้เห็นความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ..... 45 (เส้นทึบสีเขียว) จากเดิม (เส้นประสีเขียว) ตลอดระยะเวลาที่เก็บปัสสาวะ เนื่องจากจากผนังกระเพาะปัสสาวะ มีความยืดหยุ่นลดลง (poor bladder compliance)
รูปที่ 3.6	แสดงให้เห็นความต้านทานของทางออกกระเพาะปัสสาวะที่ลดลง..... 45 (decreased outlet resistance) (เส้นประสีน้ำตาล) จากเดิม (เส้นประสีแดง) ในขณะที่ความดันภายใน กระเพาะปัสสาวะคงที่ (intra-vesical pressure) (เส้นทึบสีเขียว)
รูปที่ 4.1	แสดงความผิดปกติที่ตรวจพบบริเวณรูเปิดท่อปัสสาวะ 55 จากการตรวจทางช่องคลอด
รูปที่ 4.2	แสดงความผิดปกติที่พบจากการตรวจทางช่องคลอด..... 55 ในผู้ป่วยอายุน้อยที่มีอาการปัสสาวะไหลซึมตลอดเวลา (continuous urinary incontinence) จากโรครูเปิดท่อไตผิดปกติแต่กำเนิด (congenital ectopic ureter)
รูปที่ 4.3	แสดงความผิดปกติที่พบจากการตรวจบริเวณผนังช่องคลอด..... 56
รูปที่ 4.4	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจร่างกายผู้ป่วยที่มีภาวะ..... 57 อวัยวะในอุ้งเชิงกรานย่อยระดับที่ 4 หรือระยะที่ 4
รูปที่ 4.5	แสดงความแตกต่างระหว่างเกณฑ์การวัดระดับการย่อย 58 ของอวัยวะในอุ้งเชิงกราน (classification) ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน
รูปที่ 4.6	แสดงภาพที่ได้จากการตรวจภาพรังสีทางเดินปัสสาวะ 62 โดยการฉีดสารทึบรังสีเข้าหลอดเลือดดำ (intravenous pyelography หรือ IVP)
รูปที่ 4.7	แสดงภาพจากการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์..... 63 ทางเดินปัสสาวะ (computed tomography of urography) ในผู้ป่วยที่มีอาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง และผลการตรวจ ปัสสาวะพบเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ (microscopic hematuria)
รูปที่ 4.8	แสดงภาพที่ได้จากการส่งตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า..... 64 สำหรับภาวะอุ้งเชิงกรานย่อย (magnetic resonance imaging for pelvic organ prolapse) ในผู้ป่วยที่มีภาวะ อวัยวะในอุ้งเชิงกรานย่อย

รูปที่ 4.9	แสดงภาพที่ได้จากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะ..... 65 ในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG) ในผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะซ้ำ (recurrent urinary tract infection)
รูปที่ 4.10	แสดงการฉีดสารทึบรังสีย้อนทางขึ้นท่อไตและกรวยไต 66 (retrograde ureteropyelography)
รูปที่ 4.11	แสดงภาพจากการฉีดสารทึบรังสีลงมาจากสายระบายปัสสาวะ..... 67 จากไตผ่านทางผิวหนัง (antegrade pyelography)
รูปที่ 4.12	แสดงตัวอย่างการจดบันทึกการปัสสาวะ (frequency voiding chart 69 หรือ FVC) ในผู้ป่วยที่มีอาการปัสสาวะบ่อย (urinary frequency)
รูปที่ 5.1	แสดงรูปแบบความแรงของลำปัสสาวะ (flow pattern)..... 76 ทั้ง 4 รูปแบบหลัก
รูปที่ 5.2	แสดงปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความแรงสูงสุดลำปัสสาวะ..... 77 (maximum flow rate หรือ Qmax)
รูปที่ 5.3	แสดงหลักการและลักษณะการตรวจวัดความสัมพันธ์..... 80 ระหว่างความดันและปริมาณปัสสาวะ (cystometry)
รูปที่ 5.4	แสดงตัวอย่างเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความดัน..... 81 ภายในกระเพาะปัสสาวะ (intra-vesical pressure หรือ Pves) (เส้นสีชมพู) และความดันภายในช่องท้อง (intra-abdominal pressure หรือ Pabd) (เส้นสีน้ำเงิน)
รูปที่ 5.5	แสดงการตั้งค่าความดันภายในกระเพาะปัสสาวะเริ่มต้น..... 85 (resting intra-vesical pressure) ที่แตกต่างกัน
รูปที่ 5.6	แสดงความแตกต่างระหว่างจุดที่อนุญาตให้ผู้ป่วยปัสสาวะ..... 86 (permission to void)
รูปที่ 5.7	แสดงข้อมูลที่ต้องได้จากการตรวจวัดความสัมพันธ์ระหว่าง..... 88 ความดันและปริมาณปัสสาวะในระยะขับถ่ายปัสสาวะ (information from voiding phase)
รูปที่ 5.8	แสดงสมการคำนวณค่าความยืดหยุ่นของกระเพาะปัสสาวะ 90 (bladder compliance)
รูปที่ 5.9	แสดงเส้นกราฟค่าความดันจากการบีบตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะ 92 (detrusor pressure หรือ Pdet) ในผู้ป่วย A และ B ที่มีค่าความยืดหยุ่น ของกระเพาะปัสสาวะลดลง (poor bladder compliance) เท่ากัน

รูปที่ 5.10	แสดงตัวอย่างเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง 93 ความดันภายในกระเพาะปัสสาวะ (intra-vesical pressure หรือ Pves) (เส้นสีชมพู) ความดันภายในช่องท้อง (intra-abdominal pressure หรือ Pabd) (เส้นสีน้ำเงิน) และค่าความดันจากการบีบตัวของกล้ามเนื้อ กระเพาะปัสสาวะ (detrusor pressure หรือ Pdet) (เส้นสีเขียว) ในผู้ป่วยที่มีอาการกลั้นปัสสาวะไม่ได้ (urinary incontinence)
รูปที่ 5.11	แสดงสมการที่เกี่ยวข้องกับความจุของกระเพาะปัสสาวะทั้งหมด 96
รูปที่ 5.12	แสดงเส้นกราฟการตรวจวัดความสัมพันธ์ระหว่างความดันและ..... 97 ปริมาณปัสสาวะในขณะที่ขับถ่ายปัสสาวะ (voiding cystometry หรือ pressure-flow studies)
รูปที่ 5.13	แสดงตัวอย่างภาพเอกซเรย์รูปร่างของกระเพาะและท่อปัสสาวะ..... 101 จากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะในขณะที่ปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG)
รูปที่ 5.14	แสดงการเปลี่ยนรูปร่างของกระเพาะปัสสาวะ (bladder shaping)..... 101
รูปที่ 5.15	แสดงภาพเอกซเรย์รูปร่างของกระเพาะและท่อปัสสาวะ 102 จากการตรวจวินิจฉัยปัสสาวะพลศาสตร์ ในขณะที่ขับถ่ายปัสสาวะ
รูปที่ 6.1	แสดงลักษณะของเนื้อผนังกระเพาะปัสสาวะตายแบบ caseous necrosis 121 ทั่วกระเพาะปัสสาวะ ที่เห็นจากการส่องกล้องกระเพาะและท่อปัสสาวะ (cystourethroscopy)
รูปที่ 6.2	แสดงรอยโรคที่ผนังกระเพาะปัสสาวะที่พบจากการส่องกล้องกระเพาะ 130 และท่อปัสสาวะและใส่น้ำขยายกระเพาะปัสสาวะ (cystourethroscopy with hydrodistention) ในผู้ป่วยภาวะปวดกระเพาะปัสสาวะเรื้อรัง/ ภาวะเนื้อเยื่อผนังกระเพาะปัสสาวะอักเสบเรื้อรัง
รูปที่ 6.3	แสดงภาพที่ (1) ภาพอัลตราซาวด์กระเพาะปัสสาวะ พบว่า..... 141 ผนังกระเพาะปัสสาวะหนาตัวและมีลักษณะคล้ายเนื้องอก (ลูกศรสีขาว) และภาพที่ (2) เมื่อทำการส่องกล้องกระเพาะและท่อปัสสาวะ พบรอยอักเสบแดง (erythematous patches) ที่ผนังกระเพาะปัสสาวะ (ลูกศรสีดำ) และมีเยื่อผนังกระเพาะปัสสาวะหลุดลอกออกมา (เยื่อขาวที่ผนังกระเพาะปัสสาวะ)
รูปที่ 6.4	แสดงลักษณะของผนังกระเพาะปัสสาวะในผู้ป่วย..... 143 โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบจากเคมีบำบัดที่เกิิดอาการกระเพาะปัสสาวะเรื้อรัง ทำให้เกิดภาวะกระเพาะปัสสาวะหดเล็ก (contracted bladder)

รูปที่ 6.5	แสดงภาพที่ได้จากการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์..... 145 ทางเดินปัสสาวะ (computed tomography of urography) ในผู้ป่วยโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบจากโรคลูปัส
รูปที่ 7.1	แสดงลักษณะการฉีดยา botulinum toxin-A เข้ากล้ามเนื้อ..... 164 กระเพาะปัสสาวะ (intra-detrusor botulinum toxin-A injection)
รูปที่ 7.2	แสดงภาพจากการส่องกล้องกระเพาะและท่อปัสสาวะ..... 164 ในขณะทำการฉีดยา botulinum toxin-A เข้ากล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะ (intra-detrusor botulinum toxin-A injection)
รูปที่ 7.3	แสดงตำแหน่งของเส้นประสาทไขสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ 165 (sacral spinal cord) ที่สามารถใช้กระแสไฟฟ้า กระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
รูปที่ 7.4	แสดงขั้นตอนการผ่าตัดขยายกระเพาะปัสสาวะ..... 167 (augmentation cystoplasty)
รูปที่ 8.1	แสดงกราฟการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยที่มี 178 กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะไม่บีบตัว (acontractile detrusor หรือ DAC) และไม่มีภาวะทางออกกระเพาะปัสสาวะอุดตัน
รูปที่ 9.1	ภาพอัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะ (ultrasound of urinary tract)..... 189
รูปที่ 9.2	ภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะในขณะปัสสาวะ 190 (voiding cystourethrography หรือ VCUG) ต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มถ่ายปัสสาวะ
รูปที่ 9.3	แสดงภาพจากการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทางเดินปัสสาวะ..... 190 (magnetic resonance imaging of urinary tract)
รูปที่ 9.4	แสดงผลการตรวจวิดีโอปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยโรคกระเพาะ 191 กระเพาะปัสสาวะ (bladder diverticulum)
รูปที่ 10.1	แสดงภาพเอกซเรย์รูปร่างของกระเพาะและท่อปัสสาวะ 207 ที่ได้จากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG) ขณะทำการ ตรวจวิดีโอปัสสาวะพลศาสตร์
รูปที่ 10.2	แสดงเทคนิคการผ่าตัดที่นิยมใช้และอ้างอิงในปัจจุบัน 215
รูปที่ 10.3	แสดงแผ่นตาข่ายสังเคราะห์ทะลุเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 220 (mesh erosion) ในผู้ป่วยที่มีภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบซ้ำ หลังได้รับการผ่าตัด tension free vaginal tape (TVT)

รูปที่ 11.1	แสดงภาพการฉีดสารทึบรังสีย้อนทางเข้าท่อปัสสาวะ.....239 (retrograde urethrography หรือ RUG) ในผู้ป่วยเพศหญิงที่มีโรคท่อปัสสาวะตีบ
รูปที่ 11.2	แสดงภาพจากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะ240 ในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG) ในผู้ป่วยโรคท่อปัสสาวะตีบจากการผ่าตัดโรคกระเพาะท่อปัสสาวะ
รูปที่ 11.3	แสดงตำแหน่งท่อปัสสาวะตีบ (แนวลูกศรสีดำ).....241 ที่เห็นจากการส่องกล้องกระเพาะและท่อปัสสาวะ (cystourethroscopy) โดยใช้กล้องชนิดพับงอได้ (flexible cystoscope)
รูปที่ 11.4	แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการขยายท่อปัสสาวะและกรีดยาขยายท่อปัสสาวะ242
รูปที่ 11.5	แสดงเทคนิคการผ่าตัดเสริมสร้างท่อปัสสาวะ (urethroplasty).....243 ผ่านทางช่องคลอด
รูปที่ 11.6	แสดงการผ่าตัดเสริมสร้างท่อปัสสาวะ (urethroplasty).....244 โดยการผ่าตัดส่วนที่ตีบตันออกและต่อท่อปัสสาวะส่วนต้นและ ส่วนปลายเข้าหากัน (end to end anastomosis)
รูปที่ 11.7	แสดงภาพตัดขวางท่อปัสสาวะ (cross sectional view).....245
รูปที่ 11.8	แสดงลักษณะการตรวจ double balloon positive pressure.....246 urethrography (PPU)
รูปที่ 11.9	แสดงภาพจากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะ246 ในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG)
รูปที่ 11.10	แสดงภาพเปรียบเทียบระหว่าง ภาพที่ (1) ภาพจากการ.....247 ตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณอุ้งเชิงกราน (computed tomography of pelvis) และภาพที่ (2) ภาพจากการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า บริเวณอุ้งเชิงกราน (magnetic resonance imaging of pelvis) ในผู้ป่วยคนเดียวกัน
รูปที่ 11.11	แสดงภาพกระเพาะท่อปัสสาวะแบบล้อมรอบท่อปัสสาวะ248 (circumferential configuration) (ลูกศรสีเหลือง) ที่เห็นจากการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน (magnetic resonance imaging of pelvis)
รูปที่ 11.12	แสดงรูเปิดของกระเพาะท่อปัสสาวะ (วงกลมเส้นประสีขาว).....249 และท่อปัสสาวะส่วนต้น (ลูกศรสีขาว) จากการส่องกล้องกระเพาะ และท่อปัสสาวะ (cystourethroscopy)

รูปที่ 11.13	แสดงภาพเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน251 (magnetic resonance imaging of pelvis) ในผู้ป่วยโรคกระเปาะท่อปัสสาวะ (female urethral diverticulum) ที่มีอาการปัสสาวะไม่ออก (urinary retention)
รูปที่ 11.14	แสดงภาพจากการตรวจร่างกายพบว่ามีก้อนนูนที่บริเวณ252 รูเปิดท่อปัสสาวะทางด้านล่างติดกับช่องคลอด (ลูกศรสีฟ้า)
รูปที่ 11.15	แสดงภาพเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน254 (magnetic resonance imaging of pelvis) แบ่งซ้ายขวา (sagittal view) ในผู้ป่วยโรคกระเปาะท่อปัสสาวะ
รูปที่ 11.16	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจร่างกายผู้ป่วย256 โรคปุ่มเนื้อปลายท่อปัสสาวะที่มีลิ่มเลือดภายในก้อน (thrombosed urethral caruncle)
รูปที่ 11.17	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจร่างกาย พบว่ารูเปิดของท่อปัสสาวะ257 มีเยื่อบุท่อปัสสาวะบวมแดงหรือแดงคล้ำครบวง มีลักษณะคล้าย“โดนัท” (doughnut sign)
รูปที่ 11.18	แสดงการเปลี่ยนแปลงของความต้านทานทางออกกระเพาะปัสสาวะ259 (outlet resistance หรือ OR) และความดันภายในกระเพาะปัสสาวะ (intra-vesical pressure หรือ Pves)
รูปที่ 11.19	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจทางช่องคลอด260 จะเห็นแผ่นตาข่ายสังเคราะห์ที่ทะลุออกมา (วงกลมเส้นประสีขาว)
รูปที่ 11.20	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจทางช่องคลอด จะเห็นรูเปิดท่อปัสสาวะ261 (วงกลมเส้นประสีดำ) พบแนวท่อปัสสาวะหักงอ (ลูกศรสีขาว) และพบภาวะกระเพาะปัสสาวะย้อย (C) เนื้องอกจุดท่อปัสสาวะหักงอ
รูปที่ 11.21	แสดงภาพอัลตราซาวด์ทางฝีเย็บ (trans-perineal ultrasound)262 ในผู้ป่วยที่เคยได้รับการผ่าตัด trans-obturator vaginal tape (TOT)
รูปที่ 11.22	แสดงภาพแบ่งซ้ายขวา (sagittal view) จากการตรวจเอกซเรย์263 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน พบพังผืดที่บริเวณด้านหลัง ท่อปัสสาวะและผนังช่องคลอด (วงกลมเส้นประสีเหลืองที่มีลูกศรสีเหลืองชี้)
รูปที่ 11.23	แสดงผลการตรวจวิธีไอปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยที่มีอาการ263 ปัสสาวะบ่อยหลังจากการรักษาด้วยคาร์บอนไดออกไซด์เลเซอร์ ทางช่องคลอด (CO2 vaginal laser therapy)

รูปที่ 11.24	แสดงภาพที่ (1) แบ่งซ้ายขวา (sagittal view) จากการตรวจ 264 เอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน (magnetic resonance imaging of pelvis) และ ภาพที่ (2-7) จากการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะ ในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG) ในขณะที่ทำการตรวจวิธีโอปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยรายเดียวกัน ที่มีภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบซ้ำๆ ภายหลังจากการผ่าตัดแก้ไข ภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานย่อย
รูปที่ 11.25	แสดงถุงน้ำที่อยู่บริเวณผนังช่องคลอดด้านหน้า (ลูกศรสีขาว) 269
รูปที่ 11.26	แสดงภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์บริเวณช่องท้อง 270 (computed tomography of abdomen) แบบตัดขวาง (cross sectional view) ในผู้ป่วยโรคถุงน้ำ ที่ผนังช่องคลอดด้านหน้าชนิด Gartner's duct cyst
รูปที่ 11.27	จากการตรวจร่างกายพบว่าแคมนอกทั้งสองข้างเชื่อมติดกัน 271 ไม่สามารถเปิดออกได้
รูปที่ 11.28	แสดงผลการตรวจวิธีโอปัสสาวะพลศาสตร์ ในผู้ป่วย 273 โรคคอกระเพาะปัสสาวะอุดตัน (primary bladder neck obstruction)
รูปที่ 11.29	แสดงการฉีดยา botulinum toxin-A ที่หูรูดท่อปัสสาวะชั้นนอก 277 (external urethral sphincter)
รูปที่ 11.30	แสดงภาพเอกซเรย์ในขณะขับถ่ายปัสสาวะขณะทำการตรวจ 279 วิธีโอปัสสาวะพลศาสตร์ ในผู้ป่วยโรค Fowler's syndrome
รูปที่ 11.31	แสดงขั้นตอนหนึ่งในการรักษาด้วยการใช้กระแสไฟฟ้ากระตุ้น 281 เส้นประสาทไขสันหลังกระเบนเหน็บ (sacral neuromodulation) แบบถาวร
รูปที่ 11.32	แสดงภาพเอกซเรย์หน้าหลังบริเวณอุ้งเชิงกราน 282 (anteroposterior view of pelvis) ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการใช้ กระแสไฟฟ้ากระตุ้นเส้นประสาทไขสันหลังกระเบนเหน็บ (sacral neuromodulation) แบบถาวร
รูปที่ 12.1	แสดงโรครูเชื่อมระหว่างทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง 300 ทั้งหมด (urogenital tract fistulas)
รูปที่ 12.2	แสดงรูเชื่อมระหว่างกระเพาะปัสสาวะและช่องคลอด 303 (vesicovaginal fistula) (วงกลมเส้นประสีน้ำเงิน)

รูปที่ 12.3	แสดงภาพการตรวจภาพรังสีกระเพาะและท่อปัสสาวะ305 ในขณะปัสสาวะ (voiding cystourethrography หรือ VCUG)
รูปที่ 12.4	แสดงภาพจากการส่องกล้องกระเพาะและท่อปัสสาวะ.....305 (cystourethroscopy)
รูปที่ 12.5	แสดงขั้นตอนการผ่าตัดผ่านทางช่องคลอด (trans-vaginal approach).....309
รูปที่ 12.6	แสดงตำแหน่งรูเชื่อมระหว่างกระเพาะปัสสาวะและช่องคลอด.....310 ที่อยู่เหนือ trigone (supratrigonal vesicovaginal fistula) (วงกลมเส้นประสีฟ้า)
รูปที่ 12.7	แสดงให้เห็นน้ำสีน้ำเงินไหลออกมาทางช่องคลอด ภายหลังการฉีดสาร.....312 methylene blue
รูปที่ 12.8	แสดงภาพจากการตรวจภาพรังสีทางเดินปัสสาวะโดยการฉีด.....313 สารทึบรังสีเข้าหลอดเลือดดำ (intravenous pyelography หรือ IVP)
รูปที่ 12.9	ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ทางเดินปัสสาวะ317 (computed tomography of urography) ตัดแบ่งหน้าหลัง (coronal view)
รูปที่ 12.10	แสดงภาพที่ได้จากการฉีดสารทึบรังสีย้อนทางขึ้นท่อไตและ318 กรวยไต (retrograde ureteropyelography)
รูปที่ 12.11	แสดงแผ่นตาข่ายสังเคราะห์ที่ใส่รองท่อปัสสาวะเพื่อรักษา.....320 ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่ได้ (synthetic sling) (แนวลูกศรสีขาว) ทะลุผ่านเข้าไปในท่อปัสสาวะ
รูปที่ 13.1	แสดงเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็นที่ยึดตรึงช่องคลอดแบ่งเป็น 3 ระดับ331 ตามการแบ่งของ DeLancey
รูปที่ 13.2	แสดงภาพจำลองตัดแบ่งซ้ายขวา (sagittal view) ของผนังช่องคลอด.....332 และอวัยวะในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง และความผิดปกติ ที่เนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็นที่ยึดตรึงผนังช่องคลอดที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับ
รูปที่ 13.3	แสดงลักษณะที่พบจากการตรวจทางช่องคลอดในผู้ป่วยภาวะอวัยวะ337 ในอุ้งเชิงกรานย่อยที่เคยได้รับการผ่าตัดมดลูกออกไปแล้ว และ มีอาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
รูปที่ 13.4	แสดงความแตกต่างระหว่างเกณฑ์การวัดระดับการย่อยของ.....338 อวัยวะในอุ้งเชิงกราน (classification) ของ 2 ระบบ คือ Baden-Walker classification และ pelvic organ prolapse quantification (POP-Q)

รูปที่ 13.5	แสดงภาพจากการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน..... 340 (magnetic resonance imaging of pelvis) ในผู้ป่วยที่มีอาการ ปัสสาวะไม่ออกและมีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ
รูปที่ 13.6	แสดงภาพจากการตรวจเอกซเรย์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าบริเวณอุ้งเชิงกราน..... 341 สำหรับภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อน (magnetic resonance imaging for pelvic organ prolapse)
รูปที่ 13.7	แสดงลักษณะที่ตรวจพบจากการตรวจวิดีโอปัสสาวะพลศาสตร์ 342 ในผู้ป่วยภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อนที่มาด้วยอาการทาง เดินปัสสาวะส่วนล่าง
รูปที่ 13.8	แสดงอุปกรณ์ช่วยพยุงช่องคลอด (pessary) ชนิด ring ทั้งชนิด 345 แบบมีตัวรองรับ (ring with support) (ด้านซ้ายมือ) และแบบไม่มี ตัวรองรับ (ring) (ด้านขวามือ)
รูปที่ 13.9	จากการตรวจทางช่องคลอดในผู้ป่วยที่มีภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบ 349 และช่องคลอดอักเสบซ้ำๆ ภายหลังได้รับการผ่าตัด vaginal hysterectomy และซ่อมสร้างผนังช่องคลอดด้านหน้าด้วย ด้วยแผ่นตาข่ายสังเคราะห์ (synthetic material) เพื่อแก้ไข ภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อน ร่วมกับการผ่าตัด trans-obturator vaginal tape (TOT) เพื่อแก้ไขภาวะโอบายมปัสสาวะเล็ด
รูปที่ 13.10	แสดงลักษณะที่พบในผู้ป่วยที่มีประวัติการผ่าตัดแก้ไขภาวะ 355 อวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อนมาก่อน ซึ่งมาด้วยโรคกระเพาะปัสสาวะ อักเสบติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำและมีภาวะอวัยวะในอุ้งเชิงกรานหย่อนซ้ำ (recurrent pelvic organ prolapse)
รูปที่ 13.11	แสดงผลการตรวจวิดีโอปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยข้างต้น 356
รูปที่ 14.1	แสดงลักษณะของผนังกระเพาะปัสสาวะที่มีหลอดเลือดใหม่เกิดขึ้น 370 (neovascularization) (ตามแนวลูกศรสีฟ้า)
รูปที่ 14.2	แสดงกราฟผลการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ในผู้ป่วยโรคมะเร็งปากมดลูก 371 ที่ได้รับการฉายรังสีรักษาบริเวณอุ้งเชิงกราน ที่มีอาการกลั้นปัสสาวะไม่ได้
รูปที่ 14.3	แสดงการผ่าตัดแก้ไขโรครูเชื่อมระหว่างกระเพาะปัสสาวะและ 379 ช่องคลอดในผู้ป่วยที่เคยได้รับการฉายรังสีรักษา ผ่านทางช่องคลอด (trans-vaginal approach) และใช้เทคนิค rotational labial and inferior pudendal artery based inner thigh flaps เพื่อคลุม ช่องว่างของผนังช่องคลอด

รูปที่ 14.4	ภาพที่ (1) แสดงลักษณะ ileal segment ที่ใช้ในการผ่าตัด 380 ileal conduit และภาพที่ (2) แสดงลักษณะของ ileal conduit ที่เปิดออกที่หน้าท้อง
รูปที่ 14.5	แสดงกระเพาะปัสสาวะที่ได้รับการผ่าตัดออก (วงกลมเส้นประสีขาว) 381 ท่อไตขวา (right ureter) และซ้าย (left ureter) ที่ถูกตัดออกจาก ตำแหน่งที่ติดต้น ในผู้ป่วยภาวะกระเพาะปัสสาวะหดเล็กจากการ ฉายรังสีรักษาบริเวณอุ้งเชิงกราน (contracted bladder) และ มีโรคท่อไตติดต้นทั้งสองข้าง (ureteral stricture)

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	แสดงรายละเอียดของเส้นประสาทส่วนรอบ (peripheral nerves)..... 25 ทั้งหมดที่ทำหน้าที่เป็นเส้นประสาทขาออก (efferent nerves) มาจากระบบประสาทส่วนกลาง
ตารางที่ 2.2	แสดงยาที่มีการนำมาใช้ในทางคลินิกในการรักษาโรคหรือ..... 31 ภาวะผิดปกติในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง และ การออกฤทธิ์ของยาตามสรีรวิทยาและประสาทสรีรวิทยา
ตารางที่ 6.1	แสดงโรคหรือภาวะผิดปกติในระบบทางเดินปัสสาวะและ 111 อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงที่ทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ
ตารางที่ 6.2	เปรียบเทียบเกณฑ์การวินิจฉัย (inclusion criteria)..... 125 ภาวะปวดกระเพาะปัสสาวะเรื้อรัง/ภาวะเนื้อเยื่อผนังกระเพาะปัสสาวะ อักเสบเรื้อรัง
ตารางที่ 6.3	เปรียบเทียบเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ในแต่ละการศึกษา126
ตารางที่ 6.4	เปรียบเทียบโรคหรือภาวะที่ถูกคัดออก..... 127 (exclusion diseases or conditions) ในแต่ละการศึกษา
ตารางที่ 10.1	แสดงชนิดของภาวะไอจามปัสสาวะเล็ดตามลักษณะที่ตรวจพบ208 จากวิดีโอปัสสาวะพลศาสตร์ตามเกณฑ์ของ Blaivas และคณะ และเทคนิคการผ่าตัดรักษาที่แนะนำ (preferable procedures)
ตารางที่ 10.2	แสดงเทคนิคการผ่าตัดแก้ไขภาวะกลั้นปัสสาวะไม่ได้217 (anti-incontinence surgery) ทั้งหมด แบ่งออกตามวัตถุประสงค์ (purpose) และตามช่องทางเทคนิคการผ่าตัด (approach)
ตารางที่ 10.3	แสดงอัตราการประสบความสำเร็จของแต่ละเทคนิคการ.....221 ผ่าตัดแก้ไขภาวะกลั้นปัสสาวะไม่ได้ที่นิยมใช้และอ้างอิงในปัจจุบัน จากการศึกษาหลักที่มีคุณภาพสูง
ตารางที่ 11.1	แสดงสาเหตุของภาวะทางออกกระเพาะปัสสาวะอุดตันในเพศหญิง230 (etiology of female bladder outlet obstruction)
ตารางที่ 11.2	เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะทางออกกระเพาะปัสสาวะอุดตัน.....234 ในเพศหญิงจากการตรวจปัสสาวะพลศาสตร์ (urodynamics criteria for female bladder outlet obstruction)

ตารางที่ 13.1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของผนังช่องคลอดย่อยและ.....	333
	อวัยวะในอุ้งเชิงกรานย่อยที่พบบ่อย	
ตารางที่ 14.1	แสดงเกณฑ์ในการจัดแบ่งกลุ่มผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินปัสสาวะ	366
	จากการฉายรังสีรักษาบริเวณอุ้งเชิงกรานของ The Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) โดย National Cancer Institute	
ตารางที่ 14.2	แสดงเกณฑ์ในการจัดแบ่งกลุ่มผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินปัสสาวะ	367
	จากการฉายรังสีรักษาบริเวณอุ้งเชิงกรานของ Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) และ European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC)	

สารบัญแนพนภูมิ

แผนภูมิที่ 6.1	แสดงการจำแนกภาวะกระเพาะปัสสาวะอักเสบ (cystitis).....	108
แผนภูมิที่ 6.2	แนวทางการตรวจประเมินเพื่อหาสาเหตุของ.....	117
	โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบติดเชื้อแบคทีเรียซ้ำ	
	(guideline for evaluation in recurrent bacterial cystitis)	
แผนภูมิที่ 12.1	แสดงแนวทางการตรวจวินิจฉัยโรครูเชื่อมระหว่างทางเดินปัสสาวะ	301
	และอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง (guideline for diagnosis of urogenital tract fistula)	

ส่วนที่ 1

ความรู้พื้นฐาน (Basic knowledge)

บทที่ 1

กายวิภาคของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิงเพื่อการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก
(Anatomy of female lower urinary tract for clinical applications)

บทที่ 2

สรีรวิทยาของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิงและการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก
(Physiology of female lower urinary tract and clinical applications)

บทที่ 3

อาการทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง
(Lower urinary tract symptoms)

บทที่ 4

การตรวจประเมินทั่วไปและทางกายภาพ
(General and anatomical evaluation)

บทที่ 5

การตรวจปัสสาวะพลศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในทางคลินิก
(Urodynamics for clinical applications)



บทที่ 01

กายวิภาคของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิง เพื่อการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก Anatomy of female lower urinary tract for clinical applications ภกวัฒน์ รัตมาตร์

บทนำ

ลักษณะทางกายวิภาคของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเพศหญิงมีความแตกต่างจากเพศชายเป็นอย่างมาก อีกทั้งยังมีความเกี่ยวข้องใกล้เคียงกับระบบสืบพันธุ์อย่างเลี่ยงไม่ได้ โรคหรือภาวะผิดปกติที่เกิดขึ้นในระบบสืบพันธุ์เพศหญิงอาจจะส่งผลให้เกิดโรคหรือภาวะผิดปกติในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง พื้นฐานความรู้ทางกายวิภาคจึงมีความสำคัญเป็นลำดับแรกที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ เพื่อให้แพทย์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยกลุ่มนี้ ในบทนี้จะกล่าวถึงกายวิภาคของอวัยวะในระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง ได้แก่ กระเพาะปัสสาวะ (bladder) ท่อปัสสาวะ (urethra) และหูรูดท่อปัสสาวะ (urethral sphincter) อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิงที่มีผลเกี่ยวข้องกับระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง (female genital organs) ได้แก่ ช่องคลอด (vagina) และกล้ามเนื้อพื้นอุ้งเชิงกราน (pelvic floor muscles) โดยอ้างอิงบนพื้นฐานการนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิก

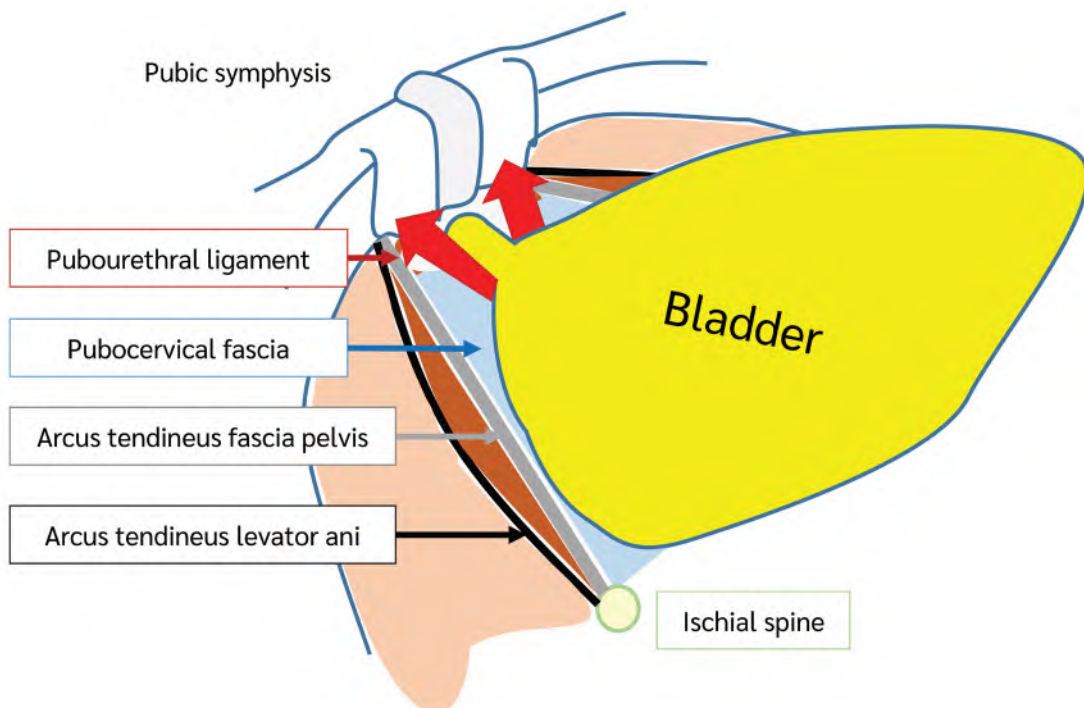
กระเพาะปัสสาวะ (bladder)

เป็นอวัยวะที่อยู่ภายในอุ้งเชิงกรานหน้าต่อระบบสืบพันธุ์เพศหญิงและหลังต่อกระดุกเชิงกราน ในภาวะปกติกระเพาะปัสสาวะจะแฟบและทุกส่วนจะอยู่ในอุ้งเชิงกราน เมื่อปัสสาวะจากไตถูกส่งผ่านมาทางท่อไตทั้งสองข้างลงมาก็กักเก็บในกระเพาะปัสสาวะ ตัวกระเพาะปัสสาวะ (body) จะโป่งยื่นขึ้นไปในช่องท้อง ในขณะที่ฐานกระเพาะปัสสาวะ (base) ยังคงอยู่ในตำแหน่งเดิม

ตัวกระเพาะปัสสาวะประกอบด้วยผนังกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งสามารถโป่งขยายออกได้ในทุกทิศทาง ขณะกักเก็บปัสสาวะและแฟบกลับมาอยู่ในอุ้งเชิงกรานเมื่อขับปัสสาวะออกหมดแล้ว ผนังกระเพาะปัสสาวะประกอบด้วย 3 ชั้นหลัก คือ เยื่อบุกระเพาะปัสสาวะ (mucosa) ซึ่งเป็นเซลล์ชนิด urothelium กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะ (detrusor muscle) และเยื่อหุ้มภายนอกกระเพาะปัสสาวะ (serosa) ผนัง

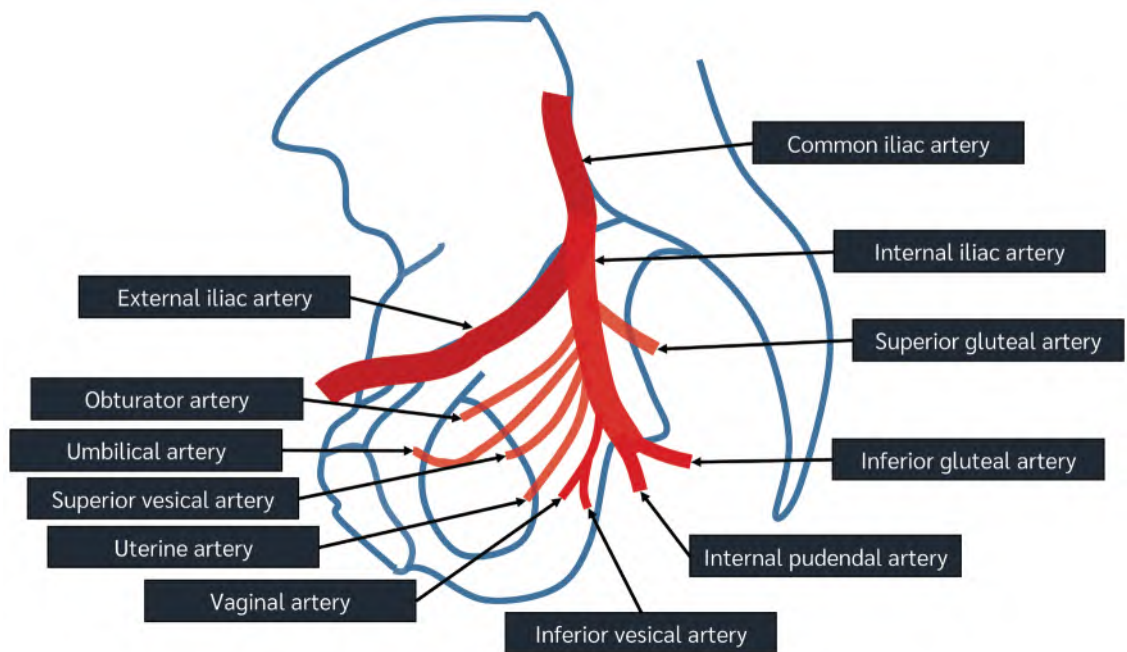
กระเพาะปัสสาวะจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ มีความยืดหยุ่นที่ดี (good compliance) ที่จะรักษาความดันภายในกระเพาะปัสสาวะให้ต่ำ (low intra-vesical pressure) ตลอดระยะเวลาเก็บปัสสาวะ (storage phase) และมีการบีบตัว (contraction) สร้างแรงดันเพื่อบีบขับปัสสาวะออกได้หมด (complete emptying) ในขณะปัสสาวะ (voiding phase)

ฐานกระเพาะปัสสาวะประกอบด้วยส่วนพื้นเรียบสามเหลี่ยมเรียกว่า “trigone” ซึ่งเป็นส่วนที่แผ่ขยายมาจากรูเปิดของท่อไตทั้งสองข้าง (ureteral orifice) ลงมาเชื่อมต่อกับคอกระเพาะปัสสาวะ (bladder neck) ซึ่งฐานของกระเพาะปัสสาวะเป็นส่วนที่มีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับตัวของกระเพาะปัสสาวะ ฐานกระเพาะปัสสาวะจะวางอยู่บนเนื้อเยื่อ pubocervical fascia ที่ซึ่งระหว่าง arcus tendinous fascia pelvis ทั้งสองข้าง ซึ่งมีผนังช่องคลอดด้านหน้า (anterior vaginal wall) และปากมดลูก (cervix) รวมทั้งเส้นเอ็นและเนื้อเยื่อรองรับช่องคลอดและมดลูก ช่วยให้ pubocervical fascia มีความแข็งแรงพอที่จะรักษาให้ฐานกระเพาะปัสสาวะอยู่ในตำแหน่งปกติ (รูปที่ 1.1) หากมีการบาดเจ็บฉีกขาดของเส้นเอ็น เนื้อเยื่อรองรับกระเพาะปัสสาวะ ช่องคลอดและมดลูก หรือกล้ามเนื้อพื้นอุ้งเชิงกรานจะส่งผลให้ฐานกระเพาะปัสสาวะมีการเลื่อนเปลี่ยนตำแหน่งย้อยต่ำลงมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทำยืนและทำน้ำ ทำให้กระเพาะปัสสาวะมีการทำงานผิดปกติ



รูปที่ 1.1 แสดงเนื้อเยื่อและเส้นเอ็นต่าง ๆ ที่รองรับกระเพาะปัสสาวะ (bladder) และท่อปัสสาวะ (urethra)
(ที่มา : ภาพโดยภควัฒน์ ระมาตร์)

หลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกระเพาะปัสสาวะประกอบด้วย superior vesical artery เป็นแขนงที่ออกมาจาก internal iliac artery โดยตรง และ inferior vesical artery ซึ่งเป็นแขนงที่ออกมาจาก vaginal artery โดย superior vesical artery เข้ามาจากทางด้านข้างของกระเพาะปัสสาวะในระดับเดียวกันกับ pubocervical fascia เพื่อเลี้ยงตัวกระเพาะปัสสาวะเป็นหลัก ในขณะที่ inferior vesical artery เข้ามาทางด้านข้างของกระเพาะปัสสาวะที่บริเวณฐานกระเพาะปัสสาวะ ในระดับเดียวกันกับ pubocervical fascia เพื่อเลี้ยงคอกระเพาะปัสสาวะ (bladder neck) และท่อปัสสาวะส่วนต้น (proximal urethra) (รูปที่ 1.2)



รูปที่ 1.2 แสดงหลอดเลือดแดงในอุ้งเชิงกรานที่สำคัญที่มาเลี้ยงระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างและอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

(ที่มา : ภาพโดยภควัฒน์ ระมาตร์)

ระบบน้ำเหลืองของกระเพาะปัสสาวะ วางตัวอยู่ตามแนวหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงกระเพาะปัสสาวะ โดยน้ำเหลืองจะถูกระบายออกไปยังต่อมน้ำเหลืองกลุ่ม obturator nodes และ internal iliac nodes ก่อนที่จะส่งต่อไปยัง common iliac nodes

เส้นประสาทที่มาเลี้ยงกระเพาะปัสสาวะเกือบทั้งหมดออกมาจากไขสันหลังส่วนกระเบนเหน็บที่ 2-4 (sacral spinal cord) ยกเว้นเส้นประสาทระบบซิมพาเทติก (sympathetic system) ที่มาจากไขสันหลังช่วงเอวและอก (thoracolumbar spinal cord) ลงมาทาง hypogastric nerves มารวมกับ pelvic nerves ในอุ้งเชิงกราน เป็นร่างแหเส้นประสาทในอุ้งเชิงกราน (pelvic plexus) โอบล้อมจากด้าน

หลังจากตามหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงกระเพาะปัสสาวะ โดย pelvic nerves ประกอบด้วยเส้นประสาทระบบพาราซิมพาเทติก (parasympathetic system) ทั้งเส้นประสาทขาเข้า (afferent nerve) และขาออก (efferent nerve) เพื่อมาเลี้ยงตัวกระเพาะปัสสาวะ ในขณะที่ hypogastric nerves ประกอบไปด้วยเส้นประสาทระบบซิมพาเทติก (sympathetic system) ทั้งเส้นประสาทขาเข้า (afferent nerve) และขาออก (efferent nerve) มาเลี้ยงตัวกระเพาะปัสสาวะ ฐานกระเพาะปัสสาวะ คอกระเพาะปัสสาวะ (bladder neck) และท่อปัสสาวะส่วนต้น (proximal urethra) ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดรักษามะเร็งของอวัยวะในอุ้งเชิงกรานออก (radical pelvic surgery) ร่วมกับการเลาะต่อมน้ำเหลืองในอุ้งเชิงกราน (pelvic lymphadenectomy) อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บที่เส้นประสาทควบคุมระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่าง และส่งผลให้เกิดภาวะผิดปกติทางการทำงานของทางเดินปัสสาวะส่วนล่างตามมา

ทางออกกระเพาะปัสสาวะ (bladder outlet)

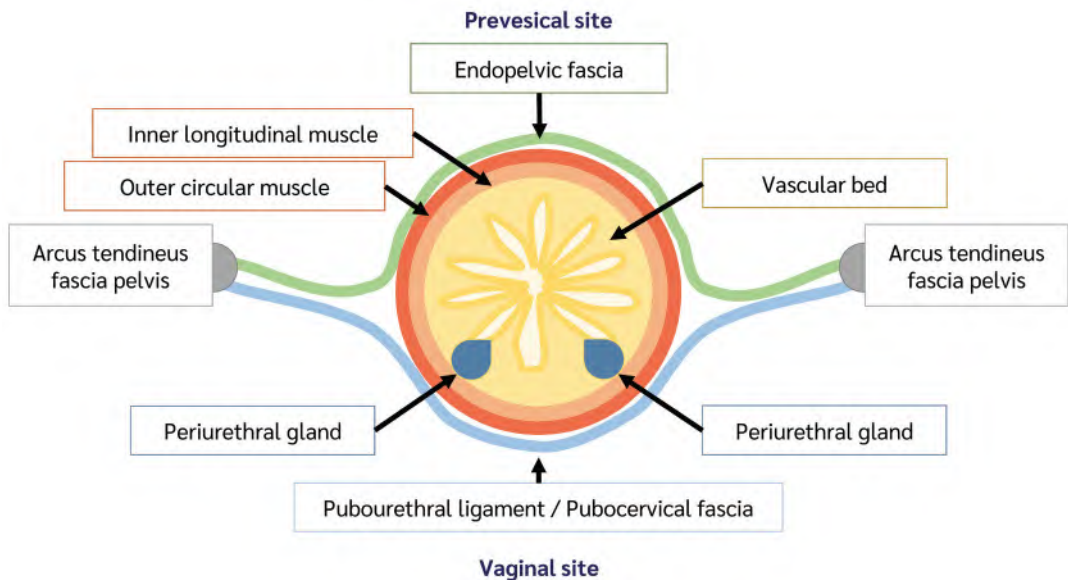
ทางออกกระเพาะปัสสาวะมีหน้าที่เป็นทางผ่านของปัสสาวะออกสู่ภายนอกร่างกาย (passage of urine) มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ ปิดได้สนิทเพื่อกั้นปัสสาวะ (continence) ไม่ให้เล็ดลอดออกมาในขณะที่กักเก็บปัสสาวะ และเปิดได้กว้างพอที่จะทำให้ความต้านทานของทางออกกระเพาะปัสสาวะต่ำ (low outlet resistance) และนานพอที่สามารถระบายปัสสาวะออกได้หมด (complete emptying) โดยไม่ต้องอาศัยแรงดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่สูงมาก ซึ่งทางออกกระเพาะปัสสาวะประกอบด้วย ท่อปัสสาวะ (urethra) และหูรูดท่อปัสสาวะ (urethral sphincter)

ระบบประสาทที่ควบคุมทางออกกระเพาะปัสสาวะมีความพิเศษที่น่าสนใจคือ ทางออกกระเพาะปัสสาวะถูกควบคุมโดยระบบประสาทสองระบบ คือระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) ซึ่งไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของอำนาจจิตใจ (involuntary control) และระบบประสาทกาย (somatic nervous system) ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของอำนาจจิตใจ (voluntary control) โดยทั้งสองระบบจำเป็นที่จะต้องมีการทำงานประสานสอดคล้องกัน (coordination) เพื่อให้ทางออกกระเพาะปัสสาวะทำงานเป็นปกติ และทำให้การทำงานของระบบทางเดินปัสสาวะส่วนล่างเป็นไปอย่างสมบูรณ์

ท่อปัสสาวะ (urethra)

เป็นอวัยวะที่อยู่ภายในอุ้งเชิงกราน ในตำแหน่งหน้าต่อผนังช่องคลอดและหลังต่อกระดูกเชิงกราน (pubic bone) มีความยาวประมาณ 4–5 เซนติเมตร เชื่อมต่อกับคอกระเพาะปัสสาวะลงมา ท่อปัสสาวะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ท่อปัสสาวะส่วนต้น (proximal urethra) และท่อปัสสาวะส่วนปลาย (distal urethra) โดยจุดแบ่งอยู่ที่บริเวณหูรูดท่อปัสสาวะชั้นนอก (external urethral sphincter) ซึ่งเป็นตำแหน่งกึ่งกลางท่อปัสสาวะ (midurethra) สำหรับผนังท่อปัสสาวะ (urethral wall) ประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ คือ เยื่อบุท่อปัสสาวะ (urethral mucosa) ซึ่งเยื่อบุท่อปัสสาวะส่วนต้นเป็นเซลล์ชนิด urothelium และส่วนปลายเป็นเซลล์ชนิด squamous cell บริเวณ 2 ใน 3 ของท่อปัสสาวะนับตั้งแต่รูเปิดท่อปัสสาวะขึ้นไป

จะมีต่อมท่อปัสสาวะ (peri-urethral gland) ทำหน้าที่สร้างสารคัดหลั่งให้ท่อปัสสาวะชุ่มชื้น ซึ่งต่อมท่อปัสสาวะจะวางตัวในตำแหน่งด้านข้างค่อนไปทางด้านหลัง (posterolateral area) หากดูจากภาพตัดขวางของท่อปัสสาวะ (รูปที่ 1.3) พบว่าต่อมท่อปัสสาวะจะอยู่ในตำแหน่ง 5 และ 7 นาฬิกา นอกจากนี้ที่ผนังท่อปัสสาวะยังมีหลอดเลือดได้เยื่อท่อปัสสาวะ (vascular bed) ทำหน้าที่ช่วยให้ท่อปัสสาวะสามารถปิดได้สนิท (sealing effect)⁽¹⁾ ซึ่งความสมบูรณ์ของเยื่อท่อปัสสาวะอยู่ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมนเอสโตรเจน ดังนั้นในผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่พร่องฮอร์โมนเอสโตรเจน จึงมีโอกาสมือท่อปัสสาวะจะปิดไม่สนิท (loss of sealing effect) ทำให้เกิดอาการกลั้นปัสสาวะไม่ได้^(2,3) สำหรับชั้นนอกสุดของท่อปัสสาวะคือชั้นกล้ามเนื้อท่อปัสสาวะ (urethral muscle) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อเรียบ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 2 ชั้น ได้แก่ กล้ามเนื้อชั้นในที่วางตัวตามยาวของท่อปัสสาวะ (inner longitudinal smooth muscle) และกล้ามเนื้อชั้นนอกที่วางตัวห่อรอบท่อปัสสาวะ (outer circular smooth muscle) (รูปที่ 1.3)

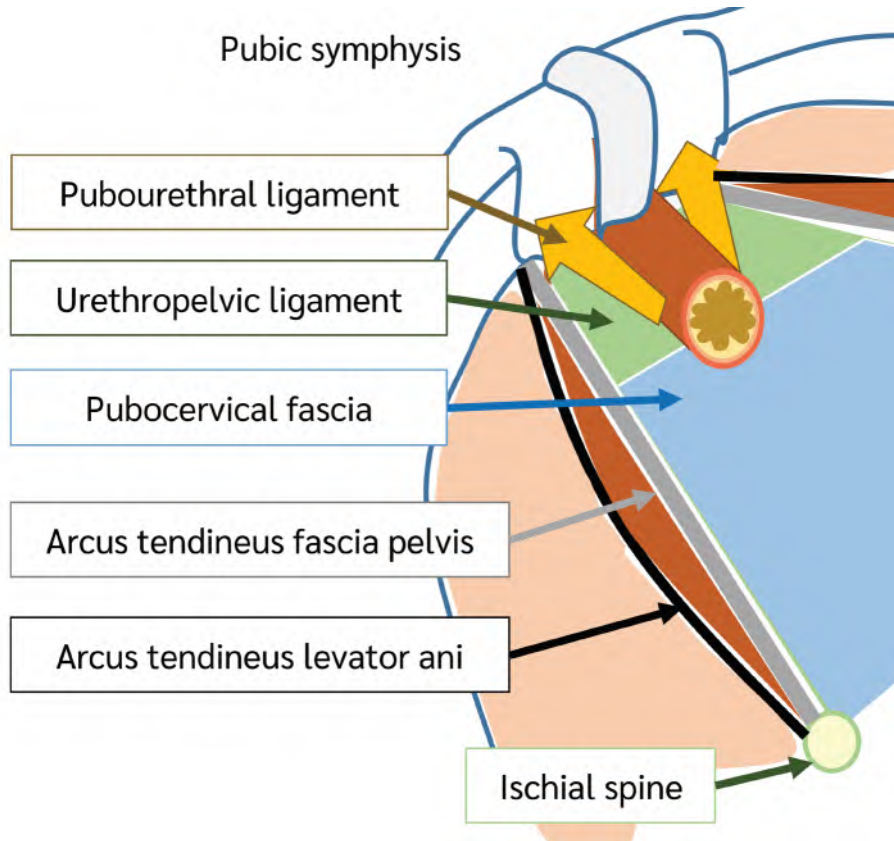


รูปที่ 1.3 แสดงภาพตัดขวาง (cross sectional view) ของท่อปัสสาวะ 2 ใน 3 ส่วนปลายจากรูเปิดท่อปัสสาวะ ประกอบด้วยเนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ ต่อมท่อปัสสาวะและเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็น (supporting system) จากด้านหน้า (pre-vesical site) และด้านช่องคลอด (vaginal site)

(ที่มา : ภาพโดยภควัฒน์ ระมาตร์)

กล้ามเนื้อที่บริเวณท่อปัสสาวะส่วนต้นจะมีความหนาแน่นมากกว่าท่อปัสสาวะส่วนปลาย มีหน้าที่ช่วยให้ท่อปัสสาวะปิดสนิทอยู่ตลอดเวลาในขณะที่เก็บกักปัสสาวะ ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ และในบริเวณท่อปัสสาวะส่วนกลาง (midurethra) จะเป็นส่วนของหูรูดชั้นนอก (external urethral sphincter) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อลาย ห่อคล้องท่อปัสสาวะทางด้านข้างและด้านหลัง คล้ายตัว “U” ซึ่งอาจจะเห็นได้ไม่ชัดในขณะผ่าตัด ส่วนสำคัญที่ช่วยในการทำงานของท่อปัสสาวะให้เป็น

ปกติ คือ เนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็น (supporting system) ประกอบด้วย pubourethral ligament ซึ่งยึดรั้งท่อปัสสาวะส่วนต้นไว้กับกระดูกเชิงกรานบริเวณหัวหน้าจากทางด้านหน้า และ urethropelvic ligament ซึ่งเป็นส่วนต่อเนื่องแผ่ขยายมาจาก pubocervical fascia รองรับผนังช่องคลอดด้านหน้าเพื่อรองรับท่อปัสสาวะทางด้านข้างและด้านหลัง (รูปที่ 1.4)



รูปที่ 1.4 แสดงเนื้อเยื่อรองรับและเส้นเอ็น (supporting system) ของท่อปัสสาวะ
(ที่มา : ภาพโดยภควัฒน์ ระมาตร์)

การทำงานของท่อปัสสาวะจะเป็นปกติได้ก็ต่อเมื่อสภาพแวดล้อมรอบท่อปัสสาวะมีความเหมาะสม กล่าวคือ ท่อปัสสาวะจะต้องวางอยู่บนเนื้อเยื่อรองรับและผนังช่องคลอดด้านหน้าที่มีความแข็งแรง (urethral support) เพื่อให้ท่อปัสสาวะอยู่ในตำแหน่งปกติ ช่วยให้ท่อปัสสาวะสามารถปิดได้สนิทและรองรับความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่เพิ่มขึ้นในขณะกักเก็บปัสสาวะ หากเนื้อเยื่อรองรับท่อปัสสาวะมีการฉีกขาด อ่อนแอ จะทำให้ท่อปัสสาวะมีการเคลื่อนไหวมากกว่าปกติ (urethral hypermobility) ส่งผลให้เกิดอาการกลั้นปัสสาวะไม่ได้ (urinary incontinence) เช่น ในภาวะโอดามปัสสาวะเล็ด (genuine stress urinary incontinence) ในขณะเดียวกันสภาพแวดล้อมรอบท่อปัสสาวะจะต้องมีความยืดหยุ่นอย่างเพียงพอ (urethral compliance) เพื่อช่วยให้ท่อปัสสาวะเปิดออกได้กว้างพอที่จะระบายปัสสาวะ

ออกมาได้หมดโดยไม่ต้องใช้ความดันภายในกระเพาะปัสสาวะที่สูงมากเกินไปในขณะที่ขับถ่ายปัสสาวะ หากความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อรอบท่อปัสสาวะลดลง (loss of urethral compliance) เช่นในภาวะพังผืดรัศรอบท่อปัสสาวะ (peri-urethral fibrosis) จะส่งผลให้เกิดปัญหาในขณะที่ขับถ่ายปัสสาวะ (voiding problem) ทำให้กล้ามเนื้อกระเพาะปัสสาวะจำเป็นต้องบีบตัวแรงขึ้นหรือผู้ป่วยจำเป็นต้องเบ่ง เพื่อให้ความดันในกระเพาะปัสสาวะสูงขึ้นมากพอที่จะขับปัสสาวะออกมาได้หมด

หลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยงท่อปัสสาวะส่วนต้น (proximal urethra) มาจาก inferior vesical artery ที่มาเลี้ยงกระเพาะปัสสาวะ ในขณะที่ท่อปัสสาวะส่วนปลาย (distal urethra) มาจากแขนงของ inferior vesical artery และ vaginal artery ซึ่งวิ่งขนานบริเวณด้านข้างของผนังช่องคลอดด้านหน้า

ระบบน้ำเหลืองของท่อปัสสาวะส่วนต้นจะระบายน้ำเหลืองไปที่ต่อมน้ำเหลืองกลุ่ม external และ internal iliac nodes ในขณะที่ท่อปัสสาวะส่วนปลายจะระบายน้ำเหลืองไปที่ต่อมน้ำเหลืองกลุ่ม inguinal nodes ซึ่งอยู่บริเวณขาหนีบ

เส้นประสาทที่มาเลี้ยงท่อปัสสาวะมาจาก pudendal nerves ซึ่งประกอบด้วยเส้นประสาทขาเข้า (afferent nerve) รับความรู้สึกจากท่อปัสสาวะส่งเข้าไปที่บริเวณไขสันหลังส่วนกระเบนเหน็บที่ 2-4 (sacral spinal cord) และเส้นประสาทขาออก (efferent nerve) มาจากทั้งระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) และระบบประสาทกาย (somatic nervous system) โดยระบบประสาทอัตโนมัติจะพบมากบริเวณท่อปัสสาวะส่วนต้นและหูรูดชั้นใน (internal urethral sphincter) ในขณะที่ระบบประสาทกายจะพบมากบริเวณหูรูดชั้นนอก (external urethral sphincter) และกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน (pelvic floor muscles)

หูรูดท่อปัสสาวะ (urethral sphincter)

ทำหน้าที่ช่วยให้ทางออกกระเพาะปัสสาวะปิดสนิทในขณะที่กักเก็บปัสสาวะ (continence) โดยหูรูดท่อปัสสาวะจะเกิดการหดเกร็งตัวเมื่อความดันภายในกระเพาะปัสสาวะเพิ่มขึ้นอย่างฉับพลันในขณะไอ จาม เบ่ง ยกของหนัก หรือออกกำลัง (guarding reflex) และเปิดออกได้กว้างและนานพอที่จะไม่กีดขวาง ทำให้เกิดการอุดตันของทางออกกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งหูรูดท่อปัสสาวะแบ่งออกได้เป็น 2 ชั้น คือ

หูรูดท่อปัสสาวะชั้นใน (internal urethral sphincter) เป็นหูรูดที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) อยู่บริเวณคอกระเพาะปัสสาวะ (bladder neck) ต่อเนื่องลงมาจาก trigone ถึงท่อปัสสาวะส่วนต้นลงไปจนถึงหูรูดท่อปัสสาวะชั้นนอก ระบบประสาทที่บริเวณนี้จะมีตัวรับ alpha-adrenergic receptor อยู่เป็นจำนวนมาก และถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic system) มีหลอดเลือดแดงที่มาเลี้ยง คือ inferior vesical artery เป็นแขนงย่อยมาจาก vaginal artery ซึ่งเป็นแขนงของ internal iliac artery อีกทีหนึ่ง (รูปที่ 1.5)

หูรูดท่อปัสสาวะชั้นนอก (external urethral sphincter) เป็นหูรูดที่ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) จากท่อปัสสาวะและกล้ามเนื้อลาย (striated muscle) จากกล้ามเนื้ออุ้งเชิงกราน ผสมรวมกันเป็น rhabdosphincter และ compressor urethrae โดยมีเส้นประสาทที่สำคัญคือ pudendal nerve ซึ่งออกมาจากเส้นประสาทไขสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ (sacral nerve roots) ทำหน้าที่รับความ