

วัยหมดประจำเดือน

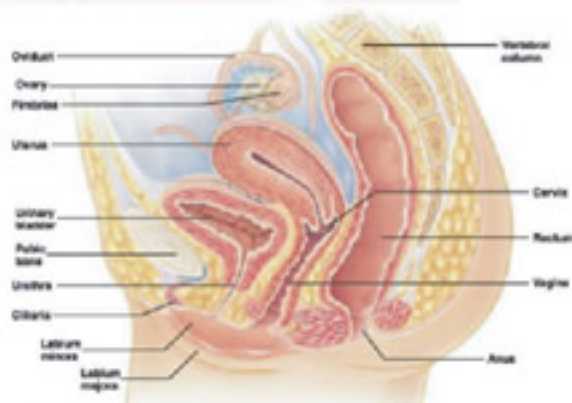
(Menopause) โดย..อ.เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์



ร่างกายมนุษย์ก็เหมือนกับสิ่งมีชีวิตทั่วไป คือเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่สืบพันธุ์เพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ตัวก็เข้าสู่วัยเสื่อมหรือวัยชราและตายไปในที่สุด คนที่ผ่านกรเรียนวิชาชีววิทยาคั้งแต่ชั้นประถมคงจำกันได้ถึงลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เรียนรู้กันเมื่อเริ่มเข้าสู่บทเรียน ในเพศหญิงสัญญาณสำคัญที่แสดงอย่างชัดเจนว่าเข้าสู่วัยชรา คืออาการหมดประจำเดือน (Menopause) ซึ่งมีลักษณะและอาการร่วมอื่นๆ อีกมากมายในทางการแพทย์เรียกว่า กลุ่มอาการวัยหมดประจำเดือน (Menopausal syndrome) หรือหมดระดู แต่ในเพศชายไม่มีสัญญาณแสดงที่ชัดเหมือนเพศหญิง ผู้ชายส่วนใหญ่(มากกว่า 95%) จึงไม่ค่อยรู้ตัวว่าแก่แล้ว

Menopause คืออะไร

Menopause มาจากการผสมคำในภาษากรีกระหว่าง Meno (month/เดือน) และ Pausis (cessation/สิ้นสุด) องค์การอนามัยโลกจึงให้คำจำกัดความว่า วัยหมดประจำเดือน คือ ช่วงเวลาของการสิ้นสุดการมีประจำเดือนอย่างถาวรเนื่องจากรังไข่หยุดทำงาน และถือว่าการมีประจำเดือนครั้งสุดท้ายเป็นเวลาที่เข้าสู่วัยหมดประจำเดือน โดยทั่วไปอยู่ในช่วงอายุ 40-45 ปี และร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มากมาย



ภาพที่ 1 อวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาจากวัยเด็ก เข้าสู่วัยเจริญพันธุ์และวัยหมดประจำเดือนเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีความต่อเนื่องสัมพันธ์กับการทำงานของรังไข่ ระยะทารกในครรภ์รังไข่จะมีการแบ่งตัวของ germ cell และพัฒนาเป็น oogonia จากจำนวนประมาณ 7 ล้านเซลล์พัฒนาเป็นฟอลลิเคิล (follicle) เพียงล้านใบเมื่อแรกคลอด หลังคลอดจะมีการฝ่อ (Atresia) ของฟอลลิเคิล และเมื่อเข้าสู่วัยรุ่นจะเหลือเพียง 3-5 แสนใบตลอดระยะวัยเจริญพันธุ์จะมีการตกไข่เพียง 400-500 ใบเท่านั้น จากการศึกษาพบว่าการสูญเสียฟอลลิเคิลอย่างรวดเร็วจะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 37-38 ปี การสูญเสียฟอลลิเคิลเป็นกระบวนการที่เกิดจากกลไกที่เรียกว่า apoptosis (Program cell death) ซึ่งเป็นกลไกของร่างกายที่ทำให้เซลล์

ตายเมื่อถึงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อควบคุมจำนวนเซลล์บางชนิดในร่างกายให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม การลดลงของฟอลลิเคิลทำให้อินฮิบิเตอร์การสร้าง inhibitor ซึ่งทำหน้าที่ยับยั้ง follicle stimulating hormone (FSH) ระดับ FSH ในเลือดจึงสูงขึ้น FSH ที่สูงขึ้นในระยะแรกจะกระตุ้นให้การเจริญเติบโตของฟอลลิเคิลเร็วขึ้น ทำให้ระยะฟอลลิเคิลของรอบประจำเดือนสั้นลง ฮอร์โมนเพศหญิงประจำเดือนจึงมีรอบประจำเดือนสั้นในช่วงแรก ระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ในระยะนี้ไม่เปลี่ยนแปลงหรืออาจสูงขึ้นเล็กน้อย ขึ้นกับความสามารถในการตอบสนองต่อ FSH ระดับของ luteinizing hormone (LH) ในระยะนี้ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อใกล้หมดประจำเดือนการตอบสนองและจำนวนฟอลลิเคิลลดลงอย่างมากจนไม่มีการตกไข่ การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนพบว่าหญิงในวัยใกล้หมดประจำเดือนจะมีประจำเดือนไม่สม่ำเสมอ โดยอาจมาเร็วหรือถี่ขึ้นในช่วงแรกและเริ่มห่างออกไปจนหายไปในที่สุด

การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมน เมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนรังไข่จะสูญเสียฟอลลิเคิลทั้งหมด ทำให้ไม่สามารถสร้างเอสโตรเจนต่อไปได้ แต่ภายในรังไข่ยังมีเซลล์ใน stroma ซึ่งสามารถสร้างแอนโดรเจน (androgen) ตามการกระตุ้นของโกนาโดโทรปิน (gonadotropin)

การเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนในกระแสเลือด

1.androstenedione ลดปริมาณลงเหลือครึ่งหนึ่ง ส่วนใหญ่สร้างจากต่อมหมวกไต และส่วนน้อยสร้างจากรังไข่

2.testosterone ในกระแสเลือดลดลง ทั้ง ๆ ที่ส่วนใหญ่สร้างจากรังไข่เพิ่มขึ้นเนื่องจากระดับ LH ที่สูงขึ้นกระตุ้นให้เซลล์ Stroma ในรังไข่ให้เกิด hypertrophy และ hyperplasia จึงทำให้มีการสังเคราะห์เทสโทสเตอโรนได้มากขึ้น ยกเว้นบางรายที่รังไข่เกิดพังผืด (fibrosis)ซึ่งทำให้เนื้อเยื่อไม่ตอบสนองต่อ LHการที่ระดับของเทสโทสเตอโรนโดยรวมลดลงเป็นผลมาจาก ระดับ androstenedione ในเลือดลดลงซึ่งส่วนใหญ่ของเทสโทสเตอโรนเปลี่ยนมาจาก androstenedione

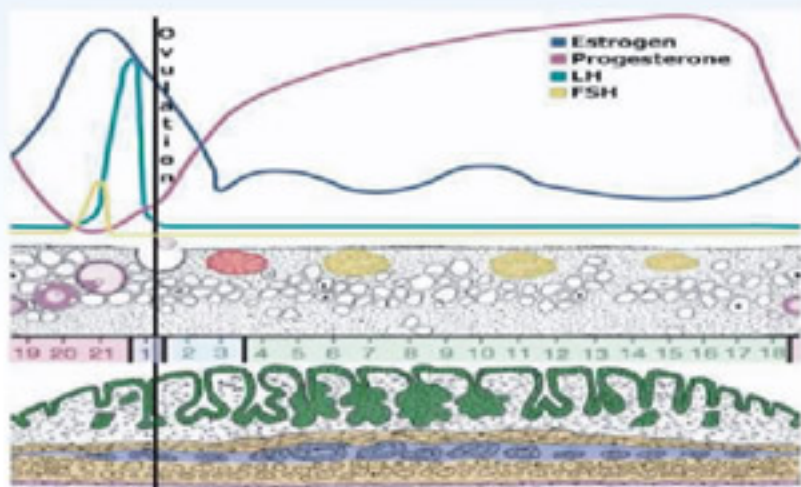
3.estrogen มีระดับต่ำ เนื่องจากรังไข่ไม่สามารถสังเคราะห์เอสโตร-

Meno

เจนได้โดยตรง เอสโตรเจนในเลือดจะเปลี่ยนแปลงมาจาก androstenedione เมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนระดับเอสโตรเจนส่วนใหญ่ในเลือดจึงขึ้นอยู่กับระดับของ androstenedione เมื่อระดับของ androstenedione ลดลง จึงทำให้ระดับเอสโตรเจนในเลือดลดลงด้วย

4.gonadotropin (FSH,LH) ระดับ FSH จะสูงขึ้นกว่าวัยเจริญพันธุ์ได้ 10-20 เท่าในขณะที่ LH เพิ่มขึ้นได้ประมาณ 3 เท่า โภทโรปิน ทั้ง 2 ชนิดจะเพิ่มสูงสุดเมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนได้ 1-2 ปี หลังจากนั้นจะลดลงอย่างช้า ๆ การที่ FSH เพิ่มขึ้นสูงกว่า LH เนื่องจาก LH ถูกกำจัดออกจากร่างกายได้เร็วกว่า

FSH และ LH ไม่ได้ถูกยับยั้งโดย inhibin เช่นเดียวกับ FSH เมื่อฟอลลิเคิลไม่สามารถสร้าง inhibin ได้จึงไม่มีตัวยับยั้งการสร้าง FSH จึงทำให้ระดับ FSH สูงได้ค่อนข้างมาก จากการฝ่อของฟอลลิเคิลอย่างรวดเร็ว จนไม่พบเลย เมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนทำให้ระดับเอสตราไดออลและเอสโตรเจนในกระแสเลือดลดลงสู่ระดับต่ำ ประจำเดือนที่เคยมาสม่ำเสมอจึงห่างออกไปจนหายไปที่สุดในบางรายประจำเดือนขาดไปหลายเดือนและกลับมาใหม่ อาจเนื่องจากยังคงมีฟอลลิเคิลหลงเหลืออยู่



ภาพที่ 2 วงจรฮอร์โมน การตกไข่ และการมีประจำเดือน

ระบบประสาทอัตโนมัติ

อาการที่พบในหญิงวัยหมดประจำเดือน คือ

1. Vasomotor symptom หมายถึงกลุ่มอาการที่มีความรู้สึกร้อนบริเวณผิวหนัง คลื่นไส้ วิงเวียน ปวดศีรษะ ใจสั่น เหงื่อออกท่วมหน้า (diaphoresis) เหงื่อออกตอนกลางคืน (night sweat) และนอนไม่หลับ บางครั้งเรียกกลุ่มอาการนี้ว่า อาการทางระบบประสาทอัตโนมัติ

2. Vasomotor flushes หรือ hot flashes หมายถึงอาการแดงเรื่อและความรู้สึกร้อนที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด บริเวณศีรษะ ใบหน้า คอ และหน้าอก อาจมีอาการนำ (aura หรือ arodrome) คือ ใจสั่น ปวดศีรษะ หลังอาการแดงร้อนแล้วอาจตามด้วยอาการเหงื่อออกมาก รู้สึกหนาว อ่อนเพลีย วิงเวียน บางรายอาจมีอาการหน้ามืด เป็นลม รู้สึกร้อนวาบผิวหนัง มักเกิดในระยะ เวลาสั้น ๆ (30 วินาที - 5 นาที) ความรุนแรงและความถี่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลและปัจจัยเสริมอื่น ๆ เช่น การดื่มกาแฟ ความร้อนและความเครียด สรีรวิทยาของการเกิด hot flashes ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่เชื่อกันว่ามีจุดเริ่มต้นที่สมองส่วนไฮโปทาลามัส (hypothalamus) ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย (thermoregulatory center) โดยเชื่อว่าการลดของระดับเอสโตรเจนกระตุ้นให้มีการเพิ่มของ hypothalamic norepinephine ซึ่งเป็นสารส่งผ่านประสาท (neuro transmitter) ที่มีหลักฐานว่าน่าจะมีผลต่อการเกิด hot flashes มากที่สุด เนื่องจาก norepinephine สามารถกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

อวัยวะสืบพันธุ์และทางเดินปัสสาวะ

ปากช่องคลอด(vulva) มีการสูญเสียคอลลาเจน(collagen) เนื้อเยื่อไขมันและความสามารถในการอุ้มน้ำ ค่อมเซลล์บุผิวฝ่อลีบและบางลง สารคัดหลั่งจากต่อมไขมันลดลง จึงอาจทำให้มีอาการเจ็บ แสบร้อน คันและช่องคลอดแห้งส่วนบริเวณหนังหุ้มปลาย (prepuce) และคลิตอริส (clitoris) ฝ่อลีบ เมื่อเกิดการเสียดสีจึงทำให้การระคายเคืองได้ง่าย

ช่องคลอด (vagina) ต่อมาที่ผนังชั้นในสุดของช่องคลอดสร้างสารคัดหลั่งได้น้อยลงเมื่อมีระดับเอสโตรเจนต่ำทำให้เกิดอาการช่องคลอดแห้ง การหลังสารหล่อลื่นขณะมีเพศสัมพันธ์ช้าลงทำให้มีอาการเจ็บขณะร่วมเพศ นอกจากนี้การขาดเอสโตรเจนยังทำให้ผนังช่องคลอดบางลง ชีด ยึดหยุ่นน้อยลง รอยข่นด้านใน (rugae) หายไป ช่องคลอดตื้นและแคบลง ผิวด้านในเปื่อยยุ่ยง่าย อาจมีจุดเลือดออกและแผลเกิดขึ้นและเกิดการยึดตัว (adhesion) ของช่องคลอดได้ง่าย สารคัดหลั่งซึ่งประกอบด้วย polysaccharide เมื่อถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรีย Lactobacilli เป็นกรดแลคติก (lactic acid) ทำให้สภาพในช่องคลอดเป็นกรด (pH 3.5-4.5) ช่วยยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ก่อโรค ภาวะขาดเอสโตรเจนทำให้เยื่อเมือกไม่สามารถสร้าง polysaccharide เกิดสภาพเป็นด่างในช่องคลอด (pH 6-8) แบคทีเรียพวก Streptococci Enterococci และ Esterichiacocci เจริญเติบโตแทนที่ เกิดการอักเสบติดเชื้อได้ง่าย ทำให้มีอาการเจ็บ แสบ คันได้

มดลูก (uterus) ความบางของเนื้อเยื่ออวัยวะสืบพันธุ์เป็นผลมาจากการขาดเอสโตรเจน ทำให้ปากมดลูกเป็นแผลได้ง่าย มีลักษณะ erosion ต่อมาภายในคอมดลูก (endocervix) สร้างสารคัดหลั่งลดลง ทำให้ช่องคลอดแห้ง ส่วนการหย่อนตัวของมดลูก (uterine prolapse) ช่องคลอด (cystocele) และไส้ตรง(retocelle) เป็นผลมาจากอายุที่มากขึ้นทำให้เนื้อเยื่อยึดหยุ่นได้น้อยลงร่วมกับการคลอดที่ไม่ถูกวิธี มากกว่าผลของการขาดเอสโตรเจน

ทางเดินปัสสาวะ ประกอบด้วยท่อปัสสาวะ กระเพาะปัสสาวะและฐานเชิงกราน (Pelvic floor) เป็นเนื้อเยื่อที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับเอสโตรเจน ปกติแรงดันในท่อปัสสาวะสูงกว่าในกระเพาะปัสสาวะทำให้เรากลับปัสสาวะได้ ยกเว้นขณะถ่ายปัสสาวะ (micturition) ที่แรงดันในกระเพาะปัสสาวะสูงกว่าท่อปัสสาวะปกติเอสโตรเจนจะกระตุ้นให้มีการแบ่งตัวและเพิ่มจำนวนของเซลล์บุผิวบริเวณท่อปัสสาวะกระเพาะปัสสาวะและช่องคลอด ทำให้มีการขยายตัวของหลอดเลือดและเพิ่มการไหลเวียนเลือดนอกจากนั้นยังกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบริเวณรอบท่อปัสสาวะ และกระตุ้นตัวรับแอลฟา (alpha receptor) บริเวณกล้ามเนื้อหูรูดท่อปัสสาวะ ทำให้การหดตัวของหูรูดดีขึ้น การขาดเอสโตรเจนทำให้เยื่อเมือกและเซลล์บุผิวบางลงการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย เกิดการอักเสบติดเชื้อได้ง่ายขึ้น เลือดที่มาหล่อเลี้ยงลดลง เครือข่ายหลอดเลือดดำรอบท่อปัสสาวะซึ่งเป็นตัวปรับความดันให้สม่ำเสมอและราบรื่นระหว่างการขับถ่ายปัสสาวะทำงานได้ลดลง ประกอบกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหูรูดที่เปลี่ยนแปลงไป จึงมีผลต่อการกลับปัสสาวะและการขับถ่ายปัสสาวะ ทำให้ถ่ายปัสสาวะบ่อย กลั้นปัสสาวะไม่ได้ การหดสั้นและแคบลงของช่องคลอดยังทำให้รูเปิดของท่อปัสสาวะเปลี่ยนมุมไปจากเดิมคือลดต่ำลงจึงมีโอกาสดูดเชื้อได้ง่ายและบ่อยขึ้น



ภาพที่ 3 ความหนาแน่นของกระดูกปกติ (ซ้าย) และลักษณะกระดูกพรุน (ขวา)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 3

การย่อยสลายของกระดูกเก่าและสร้างกระดูกใหม่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิตเพื่อสร้างกระดูกใหม่ที่มีคุณภาพ แข็งแรง คงทนแทนที่กระดูกเก่า การย่อยสลายและการสร้างเป็นสิ่งสำคัญถ้ามีการย่อยสลายมากกว่าการสร้าง ก็จะทำให้มีการสูญเสียกระดูกเร็วขึ้น ความหนาแน่นของกระดูกลดลง กระดูกจึงเปราะบางแตกหักได้ง่าย เอสโตรเจนจะทำให้เกิดการย่อยสลายกระดูกเก่าและสร้างกระดูกใหม่เร็วเกินไป เนื่องจากการสร้างกระดูกใหม่โดยเซลล์กระดูก (osteoblast) ใช้เวลานานกว่าการย่อยสลายกระดูกโดยเซลล์สลายกระดูก (osteoclast) ดังนั้นถ้าวงจรเกิดขึ้นในอัตราเร็วจะทำให้เกิดการสูญเสียกระดูกมากขึ้นพบว่าในหญิงวัยหมดประจำเดือนมีการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของกระดูกโดยจะสูญเสียในอัตราร้อยละ 1-2 ต่อปีการสูญเสียจะรวดเร็วถึงร้อยละ 5 ต่อปีในระยะเริ่มเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนซึ่งสัมพันธ์กับการขาดเอสโตรเจน แต่การสูญเสียกระดูกในระยะหลัง ๆ มักสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น

หัวใจและหลอดเลือด

จากข้อมูลทางระบาดวิทยาพบว่าอุบัติการณ์และความชุกของโรคหัวใจและหลอดเลือด ชนิดต่างๆจะสูงขึ้นตามอายุที่มากขึ้น โรคหลอดเลือดโคโรนารี (coronary heart disease) พบอุบัติการณ์ต่ำในหญิงวัยเจริญพันธุ์เมื่อเทียบกับบุรุษแต่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ หลังเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนจนมีอัตราใกล้เคียงกับผู้ชาย และการศึกษาพบว่าผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดโคโรนารีสูงกว่าผู้หญิงวัยเดียวกันที่ยังไม่หมดประจำเดือน และพบว่าสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ได้รับเอสโตรเจนทดแทน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดโคโรนารีต่ำกว่าที่ไม่ได้รับเอสโตรเจน

การเปลี่ยนแปลงที่แสดงแนวโน้มของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นของหญิงวัยหมดประจำเดือนคือ การมีระดับโคเลสเตอรอลรวม (Total cholesterol) และโคเลสเตอรอลชนิด LDL สูงขึ้นตามอายุและสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะหมดประจำเดือน การเพิ่มขึ้นของปัจจัยที่ทำให้เลือดแข็งตัว (fibrinogen และ factor VII) ทำให้มีภาวะเสี่ยงต่อการอุดตันของหลอดเลือดหัวใจ สมอง และหลอดเลือดดำ การเพิ่มขึ้นของระดับอินซูลิน (insulin) ในกระแสเลือดทำให้มีภาวะดื้ออินซูลิน น้ำตาลจึงไม่สามารถเข้าสู่เนื้อเยื่อได้ ทำให้มีแนวโน้มเป็นเบาหวานมากขึ้น มีการสะสมของไขมันหน้าท้อง และมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแข็ง (atherosclerosis)

ระบบประสาทส่วนกลาง

ความเสี่ยงของระบบประสาทที่เกิดขึ้นตามวัย คือการสลายของกล้ามเนื้อ คอสะบองคอตั้งกระดูกและการเคลื่อนไหวช้าลง การมองเห็น การได้ยินและการทรงตัวลดลง ความจำเสื่อมถอย การเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับการลดลงของเอสโตรเจนคือการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทอัตโนมัตินอกจากนี้ปัญหาที่พบได้มากถึงอาการหลงลืมสูญเสียความสามารถในการเรียนรู้ จุดดำสิ่งใหม่ ๆ โดยเฉพาะการเกิดโรค Alzheimer พบในผู้สูงอายุหญิงมากกว่าชาย เนื่องจากฮอร์โมนเอสโตรเจน โปรเจสเตอโรน (progesterone) และแอนโดรเจนมีผลต่อโครงสร้างและการทำงานของเซลล์สมอง โดยพบว่าเอสโตรเจนมีผลต่อการกระตุ้นเซลล์ประสาท (neuron) ขณะที่โปรเจสเตอโรนมีผลต่อการระงับ (sedation) ต่อเซลล์ประสาท

ผิวหนัง

หญิงวัยหมดประจำเดือนจะพบว่าผิวหนังบางลงแห้ง หมอง ขาดความเต่งตึง มีรอยเหี่ยวย่น เกิดแผลฟกช้ำได้ง่าย สาเหตุเนื่องจากความเสื่อมของผิวหนังตามอายุและการขาดเอสโตรเจน การเสื่อมถอยของผิวหนังที่มากขึ้นจะเริ่มเมื่ออายุ 30 ปี โดยปริมาณคอลลาเจนจะลดลงช้าๆ ในอัตราร้อยละ 1 ต่อปีและลดลงในอัตราที่เร็วขึ้นเมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนเป็น

อัตรา ร้อยละ 2.1 ต่อปี ในระยะ 15 ปีแรกหลังจากนั้นจะช้าลงหรือคงที่การขาดเอสโตรเจนมีผลทั้งในหนังกำพร้า (epidermis) และหนังแท้ (dermis) โดยทำให้คอลลาเจนลดลง ในเพศชายจะเกิดช้าๆ ในหญิงวัยหมดประจำเดือนจะมีการสูญเสียในอัตราที่เร็ว เพศหญิงมีปริมาณคอลลาเจนต่ำกว่าผู้ชายตามปกติอยู่แล้ว จึงทำให้ผิวหนังเสื่อมถอยเร็วกว่าผู้ชาย

อารมณ์และจิตใจ

จากการสังเกต อาการซึมเศร้าที่เกิดจากการลดลงของระดับเอสโตรเจนซึ่งมักเกิดในหญิงหลังคลอดและก่อนมีประจำเดือน จากการศึกษาพบว่าเอสโตรเจนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการส่งผ่านประสาท (neuro transmitter) ในสมอง อาการทางจิตใจและการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ที่พบสูงขึ้นในวัยหมดประจำเดือน อาการนอนไม่หลับ บางรายเกิดอาการ hot flashes ในเวลากลางคืนซึ่งรบกวนต่อการนอน ทำให้หลับไม่สนิท เกิดอาการปวดเมื่อย อ่อนเพลีย หงุดหงิด ไม่มีสมาธิ และหงุดหงิดง่าย

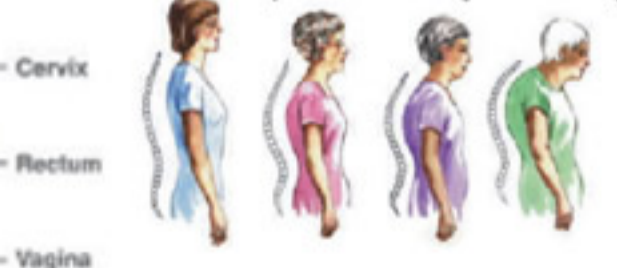
อาการวัยหมดประจำเดือนในเพศชาย

ในเพศชายการสร้างอสุจิ (spermatogenesis) จะเกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลาแต่จำนวนจะลดลง และไม่มีอาการบ่งชี้ที่ชัดเจนว่าเข้าสู่วัยชรา แม้ว่าสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพวรสืบพันธุ์จะต่ำลงตลอดจนมีอาการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่วัยชราเช่นเดียวกับเพศหญิง จากการศึกษาพบอาการผิดปกติในระดับต่าง ๆ ที่พบในชายวัยสูงอายุ คือ อาการอ่อนเพลีย ซึมเศร้า หงุดหงิดง่าย อารมณ์แปรปรวน ความหนาแน่นของกระดูกลดลง กล้ามเนื้อลีบไขมันสะสมมากขึ้น ภาวะโลหิตจาง และสมรรถภาพทางเพศลดลง ซึ่งอาการเหล่านี้รวมเรียกว่า male menopause หรือ andropause หรือ viropause ซึ่งเกิดจากการลดลงของระดับฮอร์โมน testosterone และปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดอาการดังกล่าว คือ การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ ความดันโลหิตสูง การไหลเวียนเลือดผิดปกติ ขาดการออกกำลังกาย ภาวะโภชนาการไม่สมดุล การได้รับยาบางชนิด และการเจ็บป่วยทางร่างกาย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโดยทั่วไปเช่นเดียวกับเพศหญิง จึงอาจเรียกอาการ Menopause ในเพศชายโดยเขียนใหม่ว่า Men-o-pause



ภาพที่ 4 อวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย

ความจริงที่แน่นอนและคงทนคือการพิสูจน์มาทุกยุคทุกสมัยตามคตินิยมทางพุทธศาสนาที่องค์พระสัมมาสัมพุทธเจ้าได้ตรัสไว้คือ อริยสัจ 4 ว่าเหตุแห่งทุกข์ ได้แก่ เกิด แก่ เจ็บ ตาย มนุษย์ก็ไม่ได้แตกต่างจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลกที่เมื่อเกิดขึ้นจากความสมดุลของธาตุทั้ง 4 แล้ว ก็จะผ่านช่วงเวลาของการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์เมื่อร่างกายมีความสมบูรณ์พร้อมและผ่านเข้าสู่วัยชราของสังขาร ความเจ็บป่วยจากโรคภัย และแตกดับไปในที่สุด ไม่ว่าจะเป็เพศชายหรือหญิง ก็คงจะเหลือแต่ผลงานและคุณงามความดีเท่านั้นที่เหลือไว้ให้คนรุ่นหลังจดจำและลูกหลานภาคภูมิใจ ●



Oviduct
Ovary
Fimbriae
Uterus
Urinary bladder
Pubic bone
Urethra
Clitoris
Labium minora
Labium majora

Cervix
Rectum
Vagina

Anus

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเตอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

