มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

การฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุในปัญหาสุขภาพที่พบบ่อย

Geriatric Rehabilitation in Common Health Problems

(ฉบับปรับปรุง)

Part 2
กลุ่มอาการสูงอายุที่สัมพันธ์กับการฟื้นฟูสมรรถภาพ

บรรณาธิการ
วิไล คุปต์นิรัติศัยกุล

ส่วนที่ 2

กลุ่มอาการสูงอายุ ที่สัมพันธ์กับการฟื้นฟูสมรรถภาพ

05

กลุ่มอาการสูงอายุ: การไม่เคลื่อนไหว

Geriatric Syndrome: Immobility

วิไล คุปต์นิรัติศัยกุล

บทนำ

การไม่เคลื่อนไหว (immobility) เป็นปัญหาที่พบบ่อยในกลุ่มผู้สูงอายุโดยเฉพาะผู้สูงอายุวัยปลายที่มีภาวะเปราะบาง (frailty) ความสามารถเคลื่อนที่ลดลงเป็นเหตุให้เกิดภาวะติดเตียง (bed-ridden) หรืออาจเรียกว่ากลุ่มอาการไม่เคลื่อนไหว (immobilization syndrome) ที่ส่งผลให้ระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายทำงานลดลง

ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ดำรงชีวิตโดยไม่ออกกำลังกาย ประกอบกับความสามารถสำรองของร่างกายลดลง (reduced body reserve) เป็นเหตุให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพถดถอย เสี่ยงต่อการนอนโรงพยาบาลจากภาวะโรคเรื้อรัง และภาวะแทรกซ้อนหลายอย่างตามมา การไม่เคลื่อนไหวหรือภาวะติดเตียงจึงเป็นภาวะที่สำคัญภาวะหนึ่งในกลุ่มอาการสูงอายุ (geriatric syndrome)[1] ที่ควรป้องกันและแก้ไข

ระบาดวิทยาและความสำคัญ

ผู้ป่วยที่มีโรคเรื้อรัง ผู้สูงอายุ และผู้พิการ เป็นกลุ่มที่พบภาวะแทรกซ้อนจากการไม่เคลื่อนไหวบ่อยกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น Sourdet และคณะ (ค.ศ. 2015) ศึกษาผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 75 ปี จำนวน 503 ราย ที่มารับการรักษาในหอผู้ป่วย พบว่าสาเหตุที่ผู้ป่วยช่วยเหลือตนเองได้ลดลง เช่น นอนมากเกินไป (ร้อยละ 26.5) ไม่ได้รับการบำบัดจากนักกายภาพบำบัด

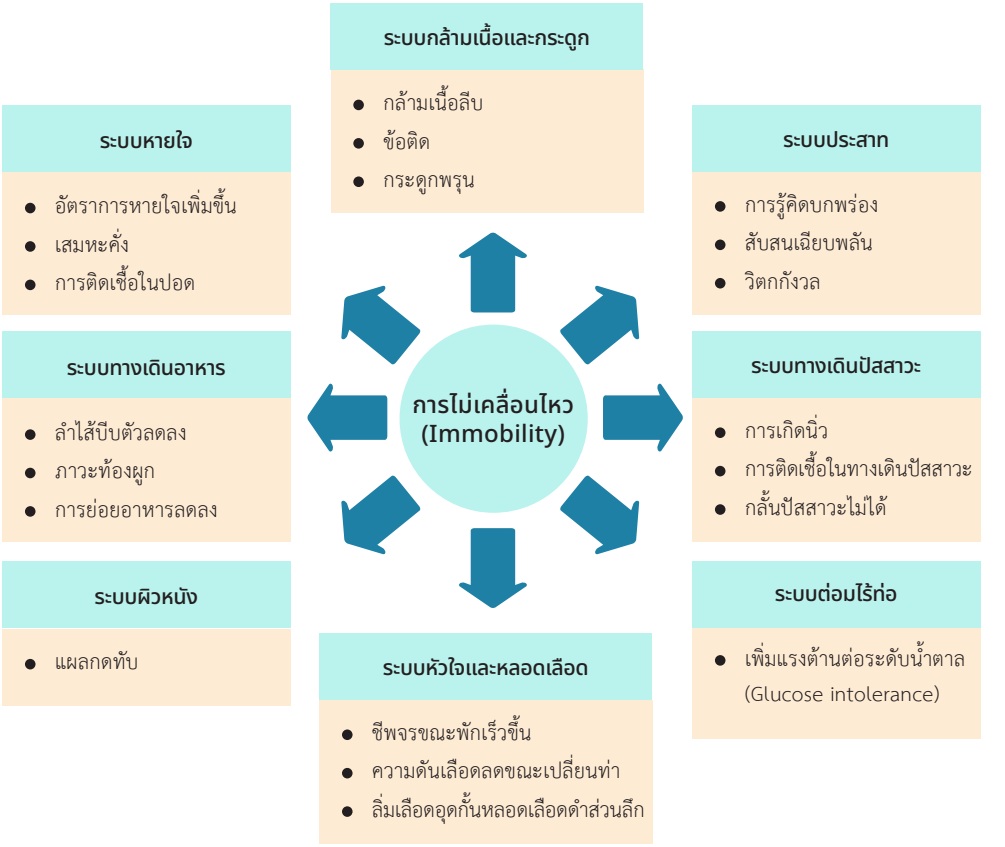
(ร้อยละ 55.1) ผู้ใช้ผ้าอ้อม (ร้อยละ 49.0) และผู้ที่คาสายสวนปัสสาวะ (ร้อยละ 30.6) ยืนยันว่าสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้ผู้สูงอายุเกิดการสูญเสียสมรรถภาพนั้นสามารถป้องกันได้[2]

Koukourikos และคณะ (ค.ศ. 2014) รายงานว่าร้อยละ 25-90 ของผู้ป่วยที่นอนโรงพยาบาลนานพบการเปลี่ยนแปลงของระบบกล้ามเนื้อทั้งโครงสร้างและหน้าที่[3] และพบมากขึ้นในผู้ป่วยที่รักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤต นอกจากนี้ การนอนนานยังมีผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งระบบหายใจ

ส่วนข้อมูลในประเทศไทย ผู้นิพนธ์ศึกษาความสามารถทำกิจวัตรประจำวันของผู้ป่วยสูงอายุไทยจำนวน 155 ราย ที่มารับบริการที่ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล เมื่อปี พ.ศ. 2538 พบว่าร้อยละ 1 ของผู้ป่วยสูงอายุเป็นผู้ที่นอนติดเตียง ร้อยละ 10 ต้องใช้วีลแชร์ (wheelchair) และร้อยละ 25 เดินด้วยเครื่องช่วยเดินอย่างใดอย่างหนึ่ง[4] ส่วนรายงานการสำรวจสุขภาวะผู้สูงอายุไทยปี พ.ศ. 2556 โดยกรมอนามัยร่วมกับสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) และโครงการประเมินเทคโนโลยีและนโยบายด้านสุขภาพ (Health Intervention and Technology Assessment Program; HITAP) ในเวลานั้นประเทศไทยมีผู้สูงอายุ 9.7 ล้านคน และร้อยละ 95 ของผู้สูงอายุหรือประมาณ 9.2 ล้านคน ป่วยด้วยโรคต่าง ๆ ได้แก่ โรคความดันเลือดสูง (ร้อยละ 41) โรคเบาหวาน (ร้อยละ 10) โรคเข่าเสื่อม (ร้อยละ 9) โรคซึมเศร้า (ร้อยละ 1) และเป็นผู้ป่วยนอนติดเตียงช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ต้องการการดูแลช่วยเหลือเป็นพิเศษ (ร้อยละ 1) หรือประมาณ 97,000 คน หากประมาณเป็นตัวเงินคงต้องใช้เงินจำนวนมากและเป็นภาระที่คนในครอบครัวต้องร่วมรับผิดชอบในการดูแลผู้ป่วยติดเตียง[5]

สาเหตุของการไม่เคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ

โรคต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุให้ผู้สูงอายุไม่เคลื่อนไหวหรือมีภาวะติดเตียงที่พบบ่อย คือ โรคระบบประสาทที่ก่อให้เกิดอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง กล้ามเนื้อหดเกร็ง หรือกล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน เช่น ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน ผู้ป่วยโรคระบบประสาทส่วนปลายอื่น ๆ กรณีมีอาการรุนแรง อาจทำให้สูญเสียความรู้สึกตัว มีสัญญาณชีพไม่มั่นคง ต้องอาศัยเครื่องช่วยหายใจ หรือผู้สูงอายุที่มีอัมพาตของกล้ามเนื้อแขนขา ไม่สามารถขยับตัวหรือเปลี่ยนอิริยาบถได้เอง อาการปวดข้อข้ออักเสบรุนแรง ไม่ว่าจะเป็นข้อสะโพก ข้อเข่า หรือข้อเท้า เนื่องจากข้อเหล่านี้ เป็นข้อที่ต้องรับน้ำหนักตัว (weight bearing joint) ในอิริยาบถยืนหรือเดิน อาการปวดข้อจากข้ออักเสบจึงอาจเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุไม่ยอมยืนหรือเดิน ผู้สูงอายุที่เสียการทรงตัว ไม่ยืนเดิน เพราะกลัวหกล้ม โดยเฉพาะผู้ที่เคยหกล้มและเกิดกระดูกหักมาก่อน หรือในผู้สูงอายุที่มีภาวะซึมเศร้า ไม่อยากทำอะไร เบื่ออาหาร นอนไม่หลับ ไม่อยากเคลื่อนไหวร่างกาย



ภาพที่ 5.1 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายจากการไม่เคลื่อนไหว

ภาพโดย วิไล คุปต์นิรัติศัยกุล

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดกับระบบต่าง ๆ ในร่างกายจากการไม่เคลื่อนไหว

ผู้สูงอายุที่มีการไม่เคลื่อนไหวหรือนอนนานนั้น จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย (ภาพที่ 5.1) จากการศึกษาผลจากการนอนเป็นเวลา 10 วัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบภายในร่างกาย โดยใช้เครื่อง DEXA (dual-energy X-ray absorptiometry) พบว่าน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย (BMI) มวลกล้ามเนื้อขาลดลง กล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่ามีกำลังลดลง การขึ้นลงบันไดลำบาก รวมถึงการเดินที่ช้าลง[6] รายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงของแต่ละระบบมีดังนี้

ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก

ผลจากการไม่เคลื่อนไหวหรือการนอนนานที่มีต่อระบบกล้ามเนื้อและกระดูก มี 3 ประเด็น ได้แก่ กล้ามเนื้อลีบ (muscle wasting) และอ่อนแรง (muscle weakness) ข้อติด (joint stiffness) และกระดูกพรุน (osteoporosis) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กล้ามเนื้อลีบและอ่อนแรง

จากการศึกษาของ Powers และคณะ (ค.ศ. 2012) พบว่ากล้ามเนื้อลีบทั่วร่างกาย จากการไม่ใช้งาน รวมทั้งกะบังลมลีบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจนั้นเกิดจากการทำลายไมโตคอนเดรีย หรือไมโตคอนเดรียทำงานผิดปกติ (mitochondrial dysfunction)[7] การไม่เคลื่อนไหวส่งผลให้การสร้างโปรตีนในกล้ามเนื้อและโปรตีนทั้งร่างกายลดลง[8] มีการสร้างสาร myostatin ซึ่งเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่ยับยั้งการสร้างใยกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ทำให้มวลกล้ามเนื้อโดยรวมลดลง[9] ทั้งนี้ กล้ามเนื้อลีบเกิดในช่วง 1-2 วันแรกที่ไม่เคลื่อนไหว และลีบมากขึ้นในเวลาต่อมา เนื่องจากเพิ่มการทำลายโปรตีนในกล้ามเนื้อร่วมกับลดการสร้างโปรตีนแม้นอนนานเพียง 10 วัน[10]

พบว่าอัตรากล้ามเนื้อลีบประมาณร้อยละ 1-1.5 ต่อวัน หรือร้อยละ 10-15 ต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่เกิดกับกล้ามเนื้อต้านแรงดึงดูดโลก (antigravity muscles) มากกว่า รวมถึงใยกล้ามเนื้อชนิดที่ I ซึ่งเป็น slow-twitch oxidative fibers ที่ทนทานต่อการล้ามากกว่าชนิดที่ II ซึ่งเป็น fast-twitch glycolytic fibers ที่เกี่ยวกับความแข็งแรง ดังนั้น ความทนทานของกล้ามเนื้อจะได้รับผลกระทบมากกว่า เกิดอาการอ่อนล้าได้ง่ายในช่วงแรกของกระบวนการฟื้นฟูสมรรถภาพ[11] กำลังกล้ามเนื้อที่ลดลงเกิดเร็วในช่วงวันแรกและมากที่สุดในช่วงสัปดาห์แรก โดยเฉพาะผู้ป่วยในหอวิกฤต[12] เด่นชัดบริเวณกล้ามเนื้อขามากกว่ากล้ามเนื้อแขน

นอกจากผลต่อกล้ามเนื้อแล้ว การไม่เคลื่อนไหวยังมีผลต่อกระดูกอ่อนผิวข้อที่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงในทางเสื่อมระยะต้น ๆ โดยมีการแตกสลาย (apoptosis) ของเซลล์กระดูกอ่อนตั้งแต่การนอน 7-14 วัน และกระบวนการเสื่อมจะเป็นมากขึ้นที่ 28 วัน จนถึงมากที่สุดเมื่อนอนนาน 42 วัน แต่เป็นการศึกษาในข้อเข่าของสัตว์ทดลอง (กระต่าย)[13] จากการศึกษากล้ามเนื้อของหนูที่ไม่ได้ลงน้ำหนักนาน 14 วัน พบว่าการไม่เคลื่อนไหวหรือการนอนนาน เพิ่มปริมาณเอนไซม์ matrix metalloproteinases (MMPs) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ย่อยสลายโปรตีน ในขณะที่ตัวยับยั้ง MMPs ที่มีชื่อว่า tissue inhibitors of MMPs (TIMPs) ในกล้ามเนื้อ gastrocnemius และ soleus ลดลง[14]

2. ข้อติด

การเกิดข้อติด อาจเกิดจากการไม่ขยับข้อให้สุดพิสัยที่ข้อนั้น ๆ จะทำได้ ดังนั้น เมื่อผู้สูงอายุอยู่ในท่าใดท่าหนึ่งเป็นเวลานานโดยเฉพาะท่างอจะทำให้ใยกล้ามเนื้อขณะพักหดสั้นลงและเยื่อหุ้มข้อ (joint capsule) หดรั้ง ส่วนปัจจัยอื่นที่อาจเป็นตัวส่งเสริมให้เกิดข้อติด ได้แก่ ระยะเวลาที่นอนนานไม่ขยับเคลื่อนไหว พยาธิสภาพเดิมที่ข้อนั้น ๆ รวมถึงภาวะบวมน้ำ กล้ามเนื้อขาดเลือด ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมใยกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อโดยรอบข้อ และการสูญเสียใยกล้ามเนื้อ

เพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น ข้อติดอาจแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ข้อติดอันเกี่ยวเนื่องจากข้อ (arthrogenic contracture) เกิดจากความผิดปกติภายในข้อ เช่น มีการทำลายกระดูกอ่อนผิวข้อ ผิวข้อไม่เรียบ เยื่อบุข้ออักเสบ (synovitis) เกิดพังผืดที่เยื่อหุ้มข้อ ในระยะข้ออักเสบเฉียบพลันจะมีการหลั่งสาร Interleukin-1 (IL-1) การออกกำลังกายเพื่อคงพิสัยข้อ (passive ROM exercise) จะเพิ่มการหลั่ง IL-1 มากขึ้น หาก IL-1 จับกับตัวรับ (receptor) บนผิวกระดูกอ่อน จะยับยั้งการสร้าง proteoglycans ที่ช่วยปกป้องกระดูกอ่อน[15] ข้อที่มีแนวโน้มติดบ่อยที่สุดคือข้อไหล่และข้อสะโพก ส่วนผู้สูงอายุที่ใช้วีลแชร์ พบว่าเยื่อหุ้มข้อเข่าทางด้านหลังหดรั้ง ทำให้ข้อเข่าติดในท่างอ

2) ข้อติดอันเกี่ยวเนื่องกับเนื้อเยื่อโดยรอบข้อ (soft tissue contracture) อาจเกิดจากเนื้อเยื่อรอบข้อ เช่น เอ็นข้อ (joint ligament) เอ็นกล้ามเนื้อ (tendon) ได้รับบาดเจ็บหรืออักเสบ มีเลือดออกในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ทำให้เกิดพังผืดและข้อติดตามมา นอกจากนี้ แผลไหม้ และโรคหนังแข็ง (systemic sclerosis) ทำให้มีการหดรั้งที่ผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง

3) ข้อติดอันเกี่ยวเนื่องกับกล้ามเนื้อ (myogenic contracture) นอกจากใยกล้ามเนื้อหดสั้นลงขณะพักดังกล่าวข้างต้น ภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็ง ความตึงตัวกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อแข็งเกร็ง และกล้ามเนื้อเป็นอัมพาต จากโรคระบบประสาท เลือดออกในกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออักเสบ ส่งผลให้ข้อติดตามมา ในผู้สูงอายุปกติที่ไม่ออกกำลังกายและนอนติดเตียงอยู่ในท่างอ กล้ามเนื้อขาไม่ถูกยืดจึงหดรั้ง ได้แก่ กล้ามเนื้องอสะโพก กล้ามเนื้องอเข่า (hamstring muscles) และกล้ามเนื้อน่อง ส่วนผู้สูงอายุที่ถูกตัดขาใต้เข่า มักเหยียดเข่าลำบากเนื่องจากกล้ามเนื้องอเข่าหดรั้ง กรณีผู้สูงอายุที่เปลี่ยนข้อสะโพก อาจพบปัญหาการสร้างกระดูกผิดที่ หรือที่เนื้อเยื่อรอบ ๆ ข้อ โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อสะโพก ที่เรียกว่า Heterotopic ossificans จะพบข้อติดได้เร็วยิ่งขึ้น

3. กระดูกพรุน

การเกิดกระดูกพรุน เกิดจากการไม่ได้ใช้งาน ไม่มีการลงน้ำหนักหรือลดแรงกระทำต่อกระดูก ทำให้การสร้างกระดูกลดลง ในขณะที่การทำลายกระดูกเพิ่มขึ้น[16] กรณีผู้สูงอายุมีระดับฮอร์โมนเพศที่ลดลงและการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมน้อย ผลลัพธ์สุดท้ายคือมวลกระดูกลดลง เกิดภาวะกระดูกพรุนหรือกระดูกบาง ขึ้นกับมวลกระดูกลดลงมากน้อยเพียงไร และพึงระวังการเกิดกระดูกหักในขณะให้การพยาบาลผู้ป่วยสูงอายุ

ระบบผิวหนัง

ในผู้ป่วยที่นอน ไม่ขยับตัว มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ (pressure ulcer, pressure injury) นอกจากนี้ ความชื้นแฉะจากปัสสาวะเล็ดราดทำให้ผิวหนังเปื่อยยุ่ย (skin maceration) รวมถึงแรงเฉือน (shearing force) และแรงเสียดสี (friction force) จากการลากขณะเคลื่อนย้ายหรือพลิกตัว ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงให้เกิดแผลกดทับง่ายขึ้น National Pressure Ulcer Advisory Panel ของ

สหรัฐอเมริกา แบ่งความรุนแรงของแผลกดทับไว้เป็น 4 ระดับ[17] ดังนี้

ระดับ 1 เป็นรอยแดงช้ำที่ผิวหนังบริเวณปุ่มกระดูก กดไม่หายไป สีผิวต่างจากบริเวณใกล้เคียง

ระดับ 2 เป็นแผลเปิดตื้น ผิวหนังชั้นนอกลอกหลุดบางส่วน (partial-thickness loss of dermis) อาจเป็นตุ่มน้ำพอง

ระดับ 3 ผิวหนังชั้นนอกลอกหลุดทั้งหมด (full-thickness loss of dermis) แผลลึกถึงชั้นไขมัน แต่ยังไม่เห็นชั้นกล้ามเนื้อหรือกระดูก

ระดับ 4 ผิวหนังชั้นนอกลอกหลุดทั้งหมด และแผลลึกถึงชั้นกล้ามเนื้อหรือกระดูก เห็นเนื้อตาย (slough) บริเวณฐานแผล

แผลกดทับอาจติดเชื้อและลุกลามเข้ากระแสเลือด ทำให้ผู้สูงอายุเสียชีวิต ผิวหนังบริเวณปุ่มกระดูกที่ควรระวังหากนอนหงาย คือ ท้ายทอย สะบัก กระดูกใต้กระเบนเหน็บ (sacrum) กระดูกก้นกบ (coccyx) ส้นเท้า หากนอนตะแคงจะพบแผลบริเวณใบหู ปุ่มกระดูกข้างข้อสะโพก (greater trochanter) และตาตุ่มนอก (lateral malleolus)

ระบบหัวใจและหลอดเลือด

การไม่เคลื่อนไหวหรือนอนนาน เกิดภาวะบวมน้ำ (edema) ได้บ่อย จากการศึกษาของ Suehiro และคณะ (ค.ศ. 2014)[18] ระบุว่าการบวมน้ำไม่ได้เกิดจากหลอดเลือดผิดปกติ แต่มีเลือดคั่งของหลอดเลือดดำ (venous stasis) จากการอยู่นิ่ง ร่วมกับภาวะน้ำเกิน หากนั่งห้อยขาทำให้ขาทั้งสองข้างบวมน้ำจากแรงโน้มถ่วงของโลก นอกจากนี้ ยังพบว่าการไม่เคลื่อนไหวจะยับยั้งระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก ทำให้ชีพจรขณะพักเพิ่มขึ้น (0.5 ครั้ง/นาที/วัน) ความดันเลือดตกเมื่อเปลี่ยนท่า โดยค่าความดันเลือดช่วงหัวใจบีบลดลงมากกว่า 20 มิลลิเมตรปรอท (มม.ปรอท) หรือความดันเลือดช่วงหัวใจคลายลดลงมากกว่า 10 มม.ปรอท[19] ผู้ป่วยจะเกิดอาการวิงเวียน หน้ามืด จะเป็นลม และมีชีพจรเพิ่มขึ้นมากกว่า 20 ครั้ง/นาที มักเกิดกับผู้ที่นอนนานเกิน 3 สัปดาห์ ผู้สูงอายุหรือในผู้ที่เจ็บป่วยเรื้อรังที่มีความรุนแรง เนื่องจากในภาวะปกติการเปลี่ยนจากท่านอนเป็นท่านั่งหรือท่ายืน เลือดจากช่องอกจะถูกผันไปยังขาประมาณ 500 มิลลิลิตร ทำให้ปริมาตรเลือดกลับสู่หัวใจลดลง ผลคือ stroke volume ลดลง และ cardiac output ลดลง จึงทำให้ความดันเลือดช่วงหัวใจบีบลดลง แต่ร่างกายจะปรับตัวเพื่อป้องกันความดันเลือดตกโดยการกระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก ผ่านตัวรับแรงดัน (baroreceptor) ที่อยู่ในหัวใจห้องบนขวา ในหลอดเลือดแดงคาโรติด (carotid sinus) และ aortic arch เกิดการหลั่งสาร norepinephrine เพิ่มขึ้น และมีการปล่อยสาร renin และ angiotensin II เพิ่มขึ้น[20] ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายในขาและในช่องท้องหดตัว ซึ่งปรากฏการณ์นี้ใช้เวลาสั้นมาก แต่หากผู้สูงอายุที่นอนนาน กลไกการปรับตัวนี้จะทำงานลดลงและหายไปหากนอนนานเกินสามสัปดาห์ การทำให้กลไกกลับคืนเดิมอาจต้องใช้เวลานานขึ้น อาจนานถึง 20-72 วัน[21]

นอกจากนี้ การนอนนานเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดดำส่วนลึก (deep vein

thrombosis; DVT) พบอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดดำส่วนลึกของคนที่นอนนานเท่ากับร้อยละ 13 ส่วนในผู้ป่วยโรคหัวใจหรือผู้ที่มาโรงพยาบาลด้วยโรคปอดอักเสบพบภาวะนี้เท่ากับร้อยละ 20 และอุบัติการณ์จะต่ำกว่าร้อยละ 4 ในผู้ป่วยโรคอื่น[22] อย่างไรก็ตาม อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี และการไม่เคลื่อนไหวหรือการนอนนานเป็น 2 ปัจจัยเสี่ยงสำคัญ[23]

การคั่งของเลือดในหลอดเลือดดำ (venous stasis) รวมถึงการแข็งตัวของเลือด (blood coagulability) ซึ่งเป็น 2 ใน 3 สาเหตุหลักของ Virchow's triad เนื่องจากภาวะเลือดคั่งเหนี่ยวนำให้เกิดก้อนเลือด (thrombin) และเกล็ดเลือดจับตัวรวมกัน (platelet aggregation) จนในที่สุดเกิดเป็นลิ่มเลือด (thrombosis) อุดกั้นหลอดเลือดดำ ซึ่งมักเกิดในหลอดเลือดดำส่วนลึกบริเวณน่อง โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด ผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักมาก และผู้ที่เป็นโรคหัวใจล้มเหลว ในกรณีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ความเสี่ยงการเกิดลิ่มเลือดอุดกั้นในหลอดเลือดดำส่วนลึกเพิ่มขึ้นในขาข้างอัมพาตมากกว่าขาข้างปกติถึง 10 เท่า และการเดินไม่ได้เพิ่มความเสี่ยงมากกว่าการเดินได้[24] ส่วนการใช้ doppler ultrasound เพื่อช่วยวินิจฉัยกรณีเกิดลิ่มเลือดอุดกั้นในหลอดเลือดดำส่วนลึกให้ความแม่นยำร้อยละ 95 แต่อาจมีข้อจำกัดหากบริเวณที่มีลิ่มเลือดอุดกั้นอยู่เหนือหลอดเลือดดำต้นขา (femoral vein)[25]

ระบบหายใจ

ผู้ป่วยที่ไม่เคลื่อนไหวหรือนอนนานมีการหายใจตื้นกว่าปกติ ข้อบริเวณกระดูกซี่โครงกับกระดูกอ่อนหน้าอก (costo-chondral joint) ขยับลดลง รวมทั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมก็ลดลงเช่นกัน ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ภายในปอดและในหลอดเลือดมีคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่ม ซึ่งจะกระตุ้นศูนย์ควบคุมการหายใจ ทำให้อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น อีกทั้งปริมาตรอากาศภายในปอดภายหลังหายใจออกเต็มที่ (residual volume) และปริมาตรอากาศในปอดทั้งหมด (total lung capacity) ลดลง นอกจากนี้ท่านอนหงายทำให้เสมหะสะสมในปอดด้านหลังและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดลดลง รวมถึงการทำงานของขนซิเลียพัดโบกผิดปกติ และการไอไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการติดเชื้อในปอดง่ายขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่เคยสูบบุหรี่หรือมีโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (chronic obstructive pulmonary disease; COPD) เสมหะเหนียวข้น ยากต่อการขับเสมหะ หากมีภาวะขาดน้ำร่วมด้วย (dehydration) เสมหะจะเหนียวมากขึ้น ยิ่งเป็นอุปสรรคต่อการขับเสมหะเพิ่มขึ้น

ระบบทางเดินปัสสาวะ

ปัญหาที่พบในระบบทางเดินปัสสาวะจากการนอนนาน ได้แก่ ภาวะแคลเซียมถูกขับออกทางปัสสาวะมากกว่าปกติ (hypercalciuria) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของกรดซิตริกกับปริมาณแคลเซียมและการขับฟอสฟอรัสทางปัสสาวะที่เพิ่มขึ้น ทำให้ขับแคลเซียมออกทางไตเพิ่มขึ้นเช่นกัน จึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ นอกจากนี้ ท่านอนเป็นท่าที่ยากต่อการ

ขับถ่าย ทำให้มีปัสสาวะตกค้างในกระเพาะปัสสาวะ ทำให้ผู้สูงอายุมักมีปัญหาปัสสาวะบ่อย บางคนกลั้นปัสสาวะไม่อยู่ ต้องใช้ผ้าอ้อมหรือแผ่นรองซับปัสสาวะอันเป็นเหตุให้เชื้อแบคทีเรียเพิ่มจำนวนมากขึ้น และนำไปสู่การเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ

ระบบทางเดินอาหาร

การนอนนาน ทำให้หลอดอาหารบีบตัวไล่อาหารเข้าสู่กระเพาะอาหารช้าลง รวมทั้งภาวะกรดในกระเพาะอาหารเพิ่มขึ้น เกิดการไหลย้อนกลับของอาหารและกรด เหนี่ยวนำให้เกิดหลอดอาหารอักเสบจากภาวะกรดไหลย้อน (reflux esophagitis) นอกจากนี้ ท้องผูก (constipation) หรือถ่ายอุจจาระลำบากเป็นปัญหาที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เกิดจากหลายปัจจัย ได้แก่ การไม่เคลื่อนไหวยับยั้งการบีบตัวของลำไส้ หากมีภาวะขาดน้ำร่วมด้วยจะเกิดก้อนอุจจาระอัดแน่น (fecal impaction) และทำให้เกิดอาการเบื่ออาหาร ลดการดูดซึมสารอาหารจากลำไส้ และภาวะขาดอาหาร (malnutrition)

ระบบต่อมไร้ท่อ

พบว่าเนื้อเยื่อส่วนปลายมีความต้านต่อการทำงานของอินซูลินเพิ่มขึ้น[26] ทำให้ความสามารถจับน้ำตาลลดลง จึงเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น และมีภาวะอินซูลินในเลือดเพิ่มขึ้น เกิดภาวะ glucose intolerance[27]

ระบบประสาท

การเคลื่อนไหวหรือนอนนาน ทำให้ขาดสิ่งเร้าจากภายนอก ส่งผลต่อสมรรถภาพสมองด้านการรู้คิดบกพร่อง (cognitive impairment) เกิดอาการสับสน ภาวะวิตกกังวลและซึมเศร้าเพิ่มขึ้น[28] ส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ ความจำ สมาธิ และกำลังใจ (motivation)

นอกจากนี้ การไม่เคลื่อนไหวอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนอื่น ตัวอย่างเช่น การกดทับเส้นประสาทจากท่านอนที่ไม่ถูกต้อง ตำแหน่งที่พบบ่อย คือ เส้นประสาท common peroneal ขณะอ้อมผ่านหัวกระดูก fibula และอาจพบความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งในอดีตเรียกว่า reflex sympathetic dystrophy (RSD) แต่ต่อมาพบว่าไม่ใช่ความผิดปกติจาก sympathetic overactivity ปัจจุบันเรียกว่า complex regional pain syndrome (CRPS) type I ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่มีการบาดเจ็บของเส้นประสาทร่วมด้วย อาการทางคลินิกที่เด่นชัดคือ อาการปวดอย่างมากที่ไม่เป็นสัดส่วนกับพยาธิสภาพที่พบ (allodynia) มีอาการบวมของแขนขาที่ไม่ได้ขยับ ผิวหนังแห้ง อุณหภูมิผิวหนังมีลักษณะเย็นสลับอุ่น มีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวหนัง จำกัดการเคลื่อนไหวข้อ และพบกล้ามเนื้อลีบ ภาวะนี้มักพบเป็นภาวะแทรกซ้อนจากการจำกัดการเคลื่อนไหวเฉพาะที่ เช่น จากการใส่เฝือกเป็นเวลานาน ทำให้ขาดสัญญาณความรู้สึก (sensory input deprivation) ภายหลังการถอดเฝือก เซลล์ประสาทเหล่านี้จะปรับตัวกลับมารับสัญญาณได้ปกติ แต่ต้องใช้เวลาสักระยะหนึ่ง[29]

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการไม่เคลื่อนไหว

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการไม่เคลื่อนไหวทำได้โดยการให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวทันทีที่สามารถกระทำได้อย่างปลอดภัย (early mobilization) หากผู้ป่วยยังไม่สามารถลุกจากเตียง การสอนออกกำลังกายกล้ามเนื้อแขนขา การขยับร่างกายเท่าที่ทำได้ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานให้กล้ามเนื้อ (endurance exercise) การออกกำลังกายประเภทนี้จะส่งสัญญาณกระตุ้นให้เซลล์สร้างโปรตีนในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ช่วยป้องกันกล้ามเนื้อลีบจากการไม่ได้ใช้งาน[30] หรือแม้แต่ผู้ป่วยในหอผู้ป่วยวิกฤตที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ การเคลื่อนไหวร่างกายด้วยตนเองหรือโดยพยาบาลหรือนักกายภาพบำบัด พบว่ามีความปลอดภัยและได้ประโยชน์ ทำให้ผู้ป่วยจำนวนมากเดินได้และลดระยะวันนอนโรงพยาบาล[31] อย่างไรก็ตาม การที่มวลกล้ามเนื้อและกำลังกล้ามเนื้อจะกลับคืนมาเหมือนเดิม ผู้ป่วยต้องออกกำลังกายแบบมีแรงต้านนานหลายสัปดาห์ แต่หากเป็นมวลกระดูกที่ลดลงจากการไม่เคลื่อนไหวหรือการนอนนาน พบว่าแม้ออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักนาน 6 เดือน มวลกระดูกก็ยังไม่สามารถกลับคืนดังเดิม[12] รายละเอียดของการป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่อระบบต่าง ๆ จากการไม่เคลื่อนไหวเป็นดังนี้ (ตารางที่ 5.1)

ตารางที่ 5.1 การเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ รวมถึงวิธีการป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนจากการไม่เคลื่อนไหว

การเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ	วิธีการป้องกันและแก้ไข
ระบบกล้ามเนื้อ และกระดูก	
• กล้ามเนื้อลีบและอ่อนแรง • ภาวะข้อติด • ภาวะกระดูกพรุน	• ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อเท่าที่ทำได้ • บริหารยืดเหยียดกล้ามเนื้อรอบข้อ ทุกทิศทาง และทำให้สุดพิสัย • ให้มีการลงน้ำหนักด้วยการยืนหรือเดินหากทำได้
ระบบผิวหนัง	
• แผลกดทับ	• การจัดท่านอนให้ถูกต้อง ทั้งท่านอนหงายและนอนตะแคง ร่วมกับการพลิกตะแคงตัวบ่อย ๆ • การใช้ที่นอน หรือแผ่นรองตัวที่เหมาะสม • ทำความสะอาดผิวหนังเพื่อป้องกันความเปียกชื้น • หลีกเลี่ยงการใช้ผ้าอ้อมหรือผ้ารองซับปัสสาวะอุจจาระ ถ้าใช้ต้องเปลี่ยนบ่อย ทุกครั้งหลังการขับถ่าย

ตารางที่ 5.1 การเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ รวมถึงวิธีการป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนจากการไม่เคลื่อนไหว (ต่อ)

การเปลี่ยนแปลงของระบบต่าง ๆ	วิธีการป้องกันและแก้ไข
ระบบหัวใจและหลอดเลือด	
• ความดันเลือดตกเมื่อเปลี่ยนท่า • ลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดดำส่วนลึก	• ปรับหัวเตียงให้สูงขึ้น ครั้งละ 15-30 นาที วันละ 2-3 รอบ • ในรายที่มีอาการแล้ว ใช้เตียงปรับยืนในองศาต่าง ๆ จากน้อยไปมาก ร่วมกับการใช้ผ้ายืดพันขา และ/หรือหน้าท้องเพื่อลดเลือดคั่งในขาและช่องท้อง • บริหารกล้ามเนื้อน่อง ด้วยการกระดกปลายเท้าขึ้นลง ใช้ผ้ายืดพันรัดขา ร่วมกับการแก้ไขภาวะขาดน้ำ
ระบบหายใจ	
• เสมหะคั่งค้าง • การติดเชื้อในปอด	• สอนการหายใจรวมทั้งการไอที่ถูกวิธี ร่วมกับการให้น้ำอย่างเพียงพอ อาจพิจารณาให้ยาละลายเสมหะในบางราย • จัดท่าระบายเสมหะ การเคาะปอด
ระบบทางเดินปัสสาวะ	
• การเกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะหรือไต • การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ • ภาวะกลั้นปัสสาวะไม่ได้	• การให้น้ำอย่างเพียงพอ เปลี่ยนสายสวนปัสสาวะทุก 1-2 สัปดาห์ • เลิกใช้สายสวนปัสสาวะทันทีที่หมดความจำเป็นต้องใช้ • เตือนให้ถ่ายปัสสาวะเป็นเวลา/ เป็นระยะ ๆ
ระบบทางเดินอาหาร	
• ภาวะกรด/ อาหารไหลย้อน • อาการท้องผูก	• นั่งรับประทานอาหารและน้ำ • ให้สารอาหารที่มีกากใยรวมถึงสารน้ำอย่างเพียงพอ • ถ่ายอุจจาระเป็นเวลา ร่วมกับการนวดลำไส้ใหญ่
ระบบประสาท	
• การรู้คิดบกพร่อง • สับสน วิตกกังวล และซึมเศร้า	• กิจกรรมช่วยกระตุ้นการรับรู้และการมีส่วนร่วม (การดูแลใกล้ชิดจากญาติ การพูดคุย การทำกิจกรรมสันทนาการ)

ตารางโดย วิไล คุปต์นิรัติศัยกุล

การป้องกันภาวะข้อติด (Joint contracture)

การออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อ ช่วยคงความยาวของใยกล้ามเนื้อ รวมถึงคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่นของใยกล้ามเนื้อ (viscoelastic property) โดยเน้นการยืดกล้ามเนื้อที่เกาะข้ามสองข้อ เช่น กล้ามเนื้องอเข่า (hamstrings) ที่ช่วยงอข้อเข่าและเหยียดข้อสะโพก กล้ามเนื้อน่อง (gastrocnemius) ที่ช่วยถีบฝ่าเท้าลงและงอข้อเข่า เป็นต้น

หลักการออกกำลังกายเพื่อยืดกล้ามเนื้อเพื่อคงพิสัยข้อนั้น ควรขยับทุกข้อในทุกทิศทาง และให้สุดพิสัยข้อเท่าที่จะกระทำได้ ยืดค้างไว้ 10 วินาที แล้วค่อยเพิ่มขึ้นจนได้ถึง 30 วินาที/ครั้ง โดยกระทำ 5-10 ครั้ง/รอบ วันละ 2 รอบ เป็นอย่างน้อย หากมีอาการเกร็งหรือความตึงตัวกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น อาจต้องทำด้วยความถี่เพิ่มขึ้น แต่จะมากหรือน้อยพิจารณาจากพิสัยการเคลื่อนไหวข้อ หากกระทำด้วยความถี่ดังกล่าวแล้ว แต่พิสัยข้อลดลง จำเป็นต้องเพิ่มความถี่หรือจำนวนครั้งให้มากขึ้น นอกจากนี้ภายหลังการออกกำลังกาย ควรจัดข้ออยู่ในท่าที่เหมาะสม เนื้อเยื่อรอบข้อไม่หดยึด เช่น ข้อเท้าอยู่ในท่าตั้งฉาก ปลายเท้าไม่ตก

นอกจากการยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยรอบข้อแล้ว การจัดท่าที่เหมาะสมช่วยป้องกันข้อติดได้เช่นกัน ตัวอย่างเช่น ในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ควรจัดท่านอนหงายโดยไม่ใช้หมอนหนุนใต้ข้อเข่า เนื่องจากส่งเสริมการเกิดข้อสะโพกและข้อเข่าติดงอ (hip and knee flexion contracture) จัดแขนควรกางไหล่ออก 90 องศา ข้อศอกงอหรือเหยียด ควรมีหมอนหนุนแขน บางรายมีอาการกล้ามเนื้อหดเกร็งมาก ควรมีม้วนผ้าใส่ในฝ่ามือเพื่อกันนิ้วมือหดเกร็งในท่านิ้วงอ ส่วนขาให้ใช้ถุงทรายดันเหนือข้อเข่าด้านนอกเพื่อป้องกันข้อสะโพกหมุนออก (external rotation) และมีหมอนดันปลายเท้าเพื่อป้องกันปลายเท้าตก (ภาพที่ 5.2) ส่วนการนอนตะแคง หากมีปัญหากล้ามเนื้ออ่อนแรงครึ่งซีก ให้ตะแคงทับ

ภาพที่ 5.2 การจัดท่านอนหงาย ให้กางหัวไหล่ข้างอัมพาต 90 องศา ข้อศอกงอหรือเหยียดออก โดยมีหมอนหนุนแขน ใช้ถุงทรายดันขาเพื่อป้องกันข้อสะโพกหมุนออก และใช้หมอนหนุนปลายเท้า

ภาพผู้ป่วยได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

ภาพที่ 5.3 การจัดท่านอนตะแคง โดยตะแคงทับด้านดี เอาข้างอัมพาต (ขวา) ขึ้นด้านบน และมีหมอนหนุนทั้งแขนและขา เพื่อป้องกันหัวไหล่และสะโพกหุบเข้าในมากเกินไป

ภาพผู้ป่วยได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

ด้านดีโดยเอาข้างอัมพาตขึ้นด้านบน[32] ควรมีหมอนหนุนทั้งแขนและขาเพื่อป้องกันไหล่และสะโพกหุบเข้าในมากเกินไป (ภาพที่ 5.3)

การป้องกันกล้ามเนื้อลีบจากการไม่ใช้งาน (Muscle wasting from disuse)

การป้องกันกล้ามเนื้อลีบจากการไม่ใช้งาน ใช้การออกกำลังกายด้วยตนเอง (active exercise) โดยให้ผู้ป่วยยกแขนขาบ่อย ๆ เท่าที่ทำได้ เช่น เกร็งกล้ามเนื้อหน้าขา (isometric quadriceps muscle) เกร็งกล้ามเนื้อรอบสะโพก ด้วยการทำ bridging exercise จากการศึกษาของ Ferrando และคณะ (ค.ศ. 1997) พบว่าการออกกำลังขาด้วยการเกร็งกล้ามเนื้อ อย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ ป้องกันกล้ามเนื้อลีบที่เกิดกับผู้ป่วยนอนนาน[33] การให้ผู้ป่วยออกกำลังกายขาบนเตียงพบว่าได้ประโยชน์เช่นกัน หากผู้ป่วยไม่สามารถทำตามสั่งได้เนื่องจากเหตุใดก็ตาม เชื่อว่าการใช้เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าให้กล้ามเนื้อมีการหดและคลายตัว ช่วยชะลอกล้ามเนื้อลีบ แต่ยังไม่มีหลักฐานจากงานวิจัยที่บ่งถึงประสิทธิภาพของเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าที่เหนือกว่าการออกกำลังกายด้วยตนเอง[34]

การป้องกันแผลกดทับ (Pressure ulcer)

ในการป้องกันแผลกดทับใช้การจัดท่านอนให้ถูกต้อง (positioning) ทั้งท่านอนหงาย (ภาพที่ 5.2) และนอนตะแคง (ภาพที่ 5.3) ร่วมกับการพลิกตะแคงตัวบ่อย ๆ เพื่อป้องกันแผลกดทับบริเวณปุ่มกระดูกตำแหน่งต่าง ๆ โดยจะพลิกตัวทุก 2 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย เพียงนอนหงายสลับกับนอนตะแคงก็เพียงพอสำหรับการลดแรงกดที่ปุ่มกระดูก ไม่จำเป็นต้องนอนคว่ำ

ภาพที่ 5.4 การใช้เครื่อง pneumatic compression pump เพื่อลดเลือดคั่งที่ขา

ภาพผู้ป่วยได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราชและได้รับอนุญาตจากผู้แสดงสาธิตแล้ว

การป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดดำส่วนลึก (Deep vein thrombosis; DVT)

เนื่องจากตำแหน่งที่เกิดลิ่มเลือดอุดกั้นมักเกิดบริเวณหลอดเลือดดำส่วนลึกโดยเฉพาะบริเวณน่อง การกระดกปลายเท้าขึ้นลง (ankle pumping exercise) จะลดการเกิดเลือดคั่งในหลอดเลือดดำ บางรายอาจจำเป็นต้องใช้ผ้ายืดพันรัดขา อย่างไรก็ตาม ควรแก้ไขภาวะขาดน้ำ (dehydration) ด้วยการให้สารน้ำที่เพียงพอ ในรายที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดลิ่มเลือดอุดกั้นหลอดเลือดดำส่วนลึก อาจจำเป็นต้องได้รับยากันเลือดแข็งตัว enoxaparin หรือ warfarin โดยรักษาระดับ INR อยู่ที่ 2-3 ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย heparin หรือ warfarin การฝึกเดินควรเริ่มวันที่สองหรือสามเมื่อระดับ PTT (partial thromboplastin time) ได้ระดับมาตรฐานแล้ว[35] ไม่จำเป็นให้ผู้ป่วยนอนพักนาน นอกจากยาแล้วมีการใช้เครื่อง pneumatic compression pump (ภาพที่ 5.4) เพื่อลดการคั่งของเลือดที่ขา ควรสอนให้ผู้ป่วยออกกำลังกล้ามเนื้อขาร่วมด้วย ให้มีการเคลื่อนไหวทันทีที่ทำได้ จะช่วยลดอาการบวมบริเวณน่อง

การป้องกันภาวะความดันเลือดตกเมื่อเปลี่ยนท่า (Postural hypotension)

การจัดท่าให้ผู้ป่วยอยู่ในท่าศีรษะสูง (upright posture) โดยให้นั่งศีรษะสูง 30-45 องศา ครั้งละ 15-30 นาที วันละ 2-3 รอบ โดยเริ่มจากฝึกนั่งบนเตียง ให้นอนศีรษะสูงก่อน หากมีอาการขณะนั่งบนวีลแชร์ ให้ยกที่รองขาขึ้น (elevating leg rest) และปรับเอนพนักพิงหลังลง (reclining backrest) เพื่อเพิ่มเลือดไปเลี้ยงสมอง (ภาพที่ 5.5) ส่วนในรายที่มีอาการกล้ามเนื้อหดเกร็งมาก อาจเลือกใช้วีลแชร์ที่สามารถเอนได้ทั้งตัวในท่านั่ง (tilt-in-space wheelchair) (ภาพที่ 5.6) หรือ

ภาพที่ 5.5 การปรับวีลแชร์ในกรณีผู้ป่วยเกิดภาวะความดันเลือดตกในท่านั่ง โดยให้ยกที่รองขาขึ้น พร้อมเอนพนักพิงลง

ภาพผู้ป่วยได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราช

ภาพที่ 5.6 การใช้วีลแชร์ชนิดพิเศษที่สามารถปรับที่นั่งเอนได้ทั้งตัวในท่านั่ง (tilt-in-space wheelchair) กรณีผู้ป่วยเกิดภาวะความดันเลือดตกในขณะนั่งรถวีลแชร์ ร่วมกับมีภาวะกล้ามเนื้อหดเกร็งมาก

ภาพผู้ป่วยได้รับอนุญาตจากผู้อำนวยการโรงพยาบาลศิริราชและได้รับอนุญาตจากผู้แสดงสาธิตแล้ว

ถ้าใช้วีลแชร์มาตรฐานที่ปรับไม่ได้ ให้ผู้ดูแลกระดกเอียงวีลแชร์มาทางด้านหลังให้ศีรษะต่ำกว่าปลายเท้า เพื่อรักษาสภาพความดันเลือดให้เป็นปกติ บางรายอาจจำเป็นต้องใช้เตียงปรับยืน (standing tilt table) ในองศาต่าง ๆ โดยเริ่มจากน้อยไปมาก (ภาพที่ 5.7) เป้าหมายการบำบัด คือ ให้ผู้ป่วยสามารถยืนได้อย่างน้อย 75 องศา ได้นาน 20 นาที[21] โดยบางรายอาจจำเป็นต้องใช้การพันผ้ายืดบริเวณขาและหน้าท้อง ร่วมกับยากลุ่ม sympathomimetic เพื่อให้หลอดเลือดหดตัวและให้น้ำและเกลืออย่างเพียงพอ เพื่อช่วยรักษาความดันเลือดไว้ไม่ให้ตกในขณะเปลี่ยนท่าทาง