การออกกำลังกายในภาวะกระดูกพรุน
EXERCISE IN OSTEOPOROSIS

สุภาภรณ์ ศิลาเลิศเดชกุล* **SUPAPORN SILALERTDETKUL***

บทนำ (Introduction)

ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) หรือภาวะที่มีการสูญเสียความหนาแน่นของกระดูก (Bone density) อย่างรุนแรง พบมากบริเวณกระดูกสันหลัง (Vertebrae) และกระดูกขาท่อนบนส่วนคอ (Femoral neck) (LeMura and Duvillard, 2004) ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้มและกระดูกหัก บริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก คือ กระดูกสันหลัง กระดูกบริเวณแขนท่อนบน กระดูกแขนท่อนล่าง กระดูกข้อมือ กระดูกสะโพกและกระดูกเท้า (Ehrman et al., 2010; Gormley and Juliette, 2005; LeMura and Duvillard, 2004) ภายหลังการเกิดกระดูกหักแล้วมักจะมีโอกาสหักซ้ำในตำแหน่งเดิม (Ehrman et al., 2010) ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้ม คือ การมีประวัติหกล้ม การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ ลดลง ดังนั้นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่น การเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว เพิ่มความคล่องตัว ความสมดุลร่างกาย ทำให้สามารถป้องกันการหกล้มได้ (LeMura and Duvillard, 2004)

ความแข็งแรงของกระดูกขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของกระดูก เช่น มวลของกระดูก (Bone mass)และความหนาแน่นของกระดูก (Bone mineral content) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับขบวนการสร้างและการสลายกระดูก การนำกระดูกส่วนเกินและเพิ่มกระดูกที่ผิว Trabecular และการซ่อมแซมกระดูกที่ได้รับความเสียหาย (Ehrman et al., 2010) ออสติโอคลาสต์ (Osteoclast) ทำหน้าที่ในการสลายกระดูกและออสติโอบลาสต์ (Osteoblast) ทำหน้าที่ในการสร้างและสะสมมวลของกระดูก มวลของกระดูกจะมีค่าสูงสุดเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่หรือเมื่อมีอายุประมาณ 20 ปี ในเด็กที่มีความหนาแน่นของกระดูกน้อยกว่าปกติมักจะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักได้ง่าย ในผู้สูงพบว่าอายุมวลกระดูกสูงสุดจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการหักของกระดูก (LeMura and Duvillard, 2004; Saladin et al., 2010)

การสูญเสียมวลกระดูกบริเวณกระดูกสันหลัง ทำให้เกิดแรงกดต่อกระดูกสันหลัง ส่งผลทำให้กระดูกสันหลังเกิดการผิดรูป (Saladin et al., 2010) และเกิดหลังค่อม (Kyphosis) ซึ่งมักจะทำให้เกิดผลเสียตามมา ดังต่อไปนี้คือ กิจกรรมทางกายลดลง ความไม่มั่นคงของท่าทาง ความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมีค่าลดลง มีอาการปวดหลังและทำให้เพิ่มปัจจัยเสี่ยงของการเกิดกระดูกสันหลังหัก โดยพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (Sinaki et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าการเกิดหลังค่อมนี้ทำให้การเคลื่อนไหวบริเวณทรวงอกลดลงซึ่งมีความสัมพันธ์กับการลดลงของประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิต (Gormley and Juliette, 2005)

* อาจารย์ ดร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กระดูกพรุนเกิดขึ้นทั้งในเพศหญิงและเพศชายตั้งแต่วัยรุ่นจนถึงวัยสูงอายุ ปัจจัยเสี่ยงของการกระดูกพรุนมีด้วยกันหลายประการคือ เพศหญิงวัยหมดประจำเดือน ผู้สูงอายุ มีประวัติการเกิดกระดูกพรุนของคนในครอบครัว น้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ ระดับฮอร์โมนโทสเตอโรนต่ำ การขาดกิจกรรมทางกาย การสูบบุหรี่เรื้อรัง ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมในปริมาณที่น้อยเกินไป การใช้ยาที่ส่งผลทำให้มวลของกระดูกลดลง เช่น glucocorticoids และ anticonvulasant (Durstine and Moore, 2003; Ehrman et al., 2010) ในหญิงวัยหมดประจำเดือน รังไข่หยุดการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ฮอร์โมนเอสโตรเจนมีหน้าที่สำคัญในการรักษาระดับความหนาแน่นของกระดูกโดยการยับยั้งการทำงานของ ออสติโอคลาสต์ ดังนั้นเมื่อเอสโตรเจนลดลงทำให้เกิดการทำงานของออสติโอคลาสต์มากกว่าการทำงานของออสติโอบลาสต์ ส่วนในเพศชายพบว่าฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ผลิตจากต่อมหมวกไตและอัณฑะมีปริมาณเพียงพอที่จะรักษาระดับมวลกระดูกในร่างกาย (Saladin et al., 2010)นอกจากนี้ยังพบว่าการนอนพักเป็นระยะเวลานานและการไปอยู่ในอวกาศทำให้มวลกระดูกมีค่าลดลง โดยพบว่าการนอนเป็นระยะเวลานานทำให้กล้ามเนื้อไม่ได้ใช้งาน ส่วนการไปอยู่ในอวกาศทำให้ไม่มีแรงโน้มถ่วงกระทำต่อกระดูก ทำให้กระดูกไม่ได้ใช้งาน (LeMura and Duvillard, 2004)

กระดูกพรุนเป็นปัญหาที่สำคัญ การใช้ยาเพื่อรักษาทำให้เสียค่าใช้จ่ายมาก (Saladin et al., 2010) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การกินอาหารที่มีแคลเซียม การออกกำลังกายส่งผลทำให้เพิ่มมวลของกระดูก และป้องกันการหักของกระดูก (Gómez-Cabello et al., 2012; Mithal and Malhotra, 2006) ดังนั้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารและการออกกำลังกายถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ไม่ควรจะมองข้ามในการลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดกระดูกพรุนและป้องกัน การเกิดการหกล้มและกระดูกหัก

การออกกำลังกาย (Exercise)

การออกกำลังกายทำให้เกิดแรงแรงกด(Compression) ความตึง(Tension) การบิด(Torsion) กระทำต่อกระดูกทำให้เนื้อเยื่อของกระดูกเกิดการเปลี่ยนรูป เนื้อเยื่อกระดูกเกิดความเครียด(Strain) ทำให้ของเหลวภายในมีเคลื่อนไหวไปยังเซลล์เมมเบรนของเซลล์กระดูก (Osteocytes) ซึ่งมีติดต่อจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่ง เมื่อของเหลวมีการเคลื่อนไหวไปตามเซลล์กระดูกจะทำให้เกิดการส่งสัญญาณไปกระตุ้นการทำงานของออสติโอคลาสต์และออสติโอบลาสต์ ซึ่งเรียกขบวนการนี้ว่า Mechanotransduction (Ehrman et al., 2010)

การออกกำลังกายแบบแรงกระแทก (Impact exercise) ทำให้เกิดแรงกลกดที่กระดูก กระตุ้นการแบ่งตัวของ ออสติโอบลาสต์ เพิ่มสารประกอบที่อยู่ระหว่างเซลล์กระดูก (Bone matrix) และลด Osteocyte apoptosis แม้ว่าขบวนการดังกล่าวนี้จะยังไม่สามารถอธิบายได้แน่ชัด แต่พบว่าจะลดลงในผู้สูงอายุ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายแบบแรงกระแทกสูง (High impact) เช่น การกระโดด ฟุตบอล และ สควอช ส่งผลทำให้ผิวนอกของคอกระดูกขาท่อนบน (Femoral neck) มีความหนามากขึ้น (Lirani-Galvão and Lazaretti-Castro, 2010) เมื่อมีการออกกำลังกายเป็นเป็นระยะเวลานานจะทำให้ความแข็งแรงของกระดูกจะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกระดูกและการเพิ่มมวลของกระดูก ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลานานหลายเดือนเพื่อเพิ่มเส้นรอบวงของกระดูกยาว (Long bone) (Ehrman et al., 2010)

โปรแกรมการออกกำลังกายมีความแตกต่างกันในแต่ละวัย (ตาราง 1) การออกกำลังกายในผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกพรุนมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพิ่มความแข็งแรง รักษาและเพิ่มระดับมวลกระดูก เพิ่มความสมดุลของ

ร่างกาย ป้องกันการหกล้มและกระดูกหัก รวมทั้งรักษาและเพิ่มความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน การออกกำลังกายสำหรับบุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุนควรเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหว แบบไม่ต่อเนื่อง มีการลงน้ำหนัก (Weight bearing) ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับภาวะกระดูกพรุนควรประกอบด้วย การเพิ่มความยืดหยุ่น (Flexibility) ความแข็งแรง (Strength) ความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core stability) สมรรถภาพของหัวใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular fitness) ความสมดุลของร่างกาย (Equilibrium) การทำงานประสานงานกันของร่างกาย (Co-ordination) โดยควรจะเริ่มจากการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวเพื่อเตรียมร่างกาย ตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังจากนั้นทำการคลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Ehrman et al., 2010; Gómez-Cabello et al., 2012; Gormley and Juliette, 2005; Sinaki et al., 2010; LeMura and Duvillard, 2004) จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายที่มีแรงกระทำต่อกระดูกทำให้ เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก ทำให้กระดูกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามควรมีการประเมินร่างกายก่อนจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย

ตาราง 1 แสดงโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับวัยที่แตกต่างกัน (Ehrman et al., 2010)

วัย	การออกกำลังกาย
วัยรุ่น	- เวลา 10-20 นาที - ความถี่ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ - ความหนักปานกลาง - กิจกรรมแบบแรงกระแทก เช่น ออกกำลังแบบแรงต้าน การกระโดด หรือเล่นกีฬาที่มีการกระโดด เช่น บาสเก็ตบอล ฟุตบอล
วัยผู้ใหญ่	- เวลา 30-60 นาที - ความถี่ 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ - ความหนักปานกลางถึงสูง - ออกกำลังกายแบบทนทานที่มีการลงน้ำหนัก เช่น การวิ่ง เทนนิส การขึ้นบันได - ออกกำลังกายแบบแรงต้าน ความถี่ 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ เช่น การยกน้ำหนัก - กิจกรรมที่มีการกระโดด เช่น บาสเก็ตบอล วอลเลย์บอล
วัยสูงอายุ	- การฝึกความยืดหยุ่น - การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เวลา 20-30 นาที ความถี่ 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ ความหนักประมาณ 40-70 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถการใช้ออกซิเจนสูงสุด - การออกกำลังกายแบบแรงต้าน 8-12 ครั้งที่ความหนักปานกลาง (60-80 เปอร์เซ็นต์) 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

การทดสอบการออกกำลังกาย (Exercise testing)

การประเมินร่างกายและจัดโปรแกรมการออกกำลังกายควรมีการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เกี่ยวกับพยาธิสภาพของโรคและปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆที่อาจเกิดขึ้นได้ การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายควรมีความเฉพาะเจาะจงและมีความเหมาะสมในแต่ละบุคคลและสามารถป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นขณะประเมินร่างกายหรือออกกำลังกาย (Ehrman et al., 2010) การประเมินความหนาแน่นของกระดูก (Bone mineral density) สามารถประเมินโดยใช้เครื่องเอ๊กเรย์ (Dual energy x-ray absorptionmetry, DXA) ทำให้สามารถทราบค่าความหนาแน่นของกระดูกและมวลของกระดูก (ตารางที่ 2) ก่อนการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายควรมีการซักประวัติ สอบถามอายุ กิจกรรมทางกายที่สนใจ สังเกตตำแหน่งของกระดูกสันหลัง รวมทั้งควรมีการประเมินช่วงการเคลื่อนไหว ประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ท้อง แขนและขา นอกจากนี้ควรทำการประเมินการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เช่น ความมั่นคงของการเดิน ความสมดุลของร่างกาย การทำงานประสานงานกันของร่างกาย และการประเมินความสามารถในการทำงานในชีวิตประจำวัน (Sinaki et al., 2010; Gormley and Juliette, 2005; Durstine and Moore, 2003; Ehrman et al., 2010; LeMura and Duvillard, 2004)

การประเมินร่างกายบางอย่างอาจจะมีข้อจำกัด ทำให้ได้ผลการประเมินร่างกายที่ไม่ถูกต้องแม่นยำและอาจทำให้เกิดอันตรายหรือบาดเจ็บต่อร่างกายได้ เช่น การประเมินความสามารถในใช้ออกซิเจนสูงสุด การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (LeMura and Duvillard, 2004; Ehrman et al., 2010) โดยพบว่าผู้ที่มีปัญหากระดูกพรุนอย่างรุนแรงจะมีแรงกดที่กระดูกสันหลังทำให้กระดูกสันหลังเกิดการผิดรูปและความสูงลดลง ทำให้มีการโน้มตัวไปข้างหน้าขณะเดินบนลู่วิ่งทำให้ส่งผลต่อการทรงตัวของร่างกายและทำให้มีผลต่อการประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในกรณีที่พบว่ามีอาการปวดขณะเดินอาจทำการประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยใช้จักรยานแทนการใช้ลู่วิ่ง นอกจากนี้ยังพบว่าการประเมินความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้ออาจทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อได้ (Ehrman et al., 2010) ดังนั้นการประเมินร่างกายควรมีความระมัดระวังและควรประเมินความสามารถในการทำงานมากกว่าการประเมินร่างกายที่หนักจนเกินไป (LeMura and Duvillard, 2004)

การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับบุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุน ควรมีความระมัดระวังและคำนึงถึงความปลอดภัย ลดความเสี่ยงของการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ควรหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวที่เกิดแรงเครียดต่อกระดูกสันหลัง เช่น การงอ การหมุน การเอียงลำตัว รวมทั้งการรับน้ำหนักที่มากจนเกินไป (Lirani-Galvão and Lazaretti-Castro, 2010) แม้ว่าการประเมินร่างกายก่อนการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้สามารถจัดโปรแกรมการออกกำลังกายให้กับผู้มีภาวะกระดูกพรุนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งสามารถประเมินพัฒนาการของร่างกายภายหลังการให้โปรแกรมการออกกำลังกาย แต่อย่างไรก็ตามผู้ประเมินควรมีความระมัดระวัง และตระหนักถึงข้อจำกัดและอันตรายที่อาจเกิดตามมา

ตาราง 2 แสดงการประเมินความหนาแน่นของกระดูกและแบ่งระดับกระดูกพรุน (LeMura and Duvillard, 2004)

ระดับ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย
ปกติ (Normal)	0
กระดูกบาง (Osteopenia)	-1 ถึง -2.5
กระดูกพรุน (Osteoporosis)	< -2.5

การออกกำลังกายแบบแรงต้าน (Resistance exercise)

การออกกำลังกายแบบแรงต้านทำให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ลดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหัก (Sinaki et al., 2010) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทำให้เพิ่มและรักษาระดับมวลของกระดูกเมื่ออายุมากขึ้น (Gómez-Cabello et al., 2012) เพิ่มความหนาแน่นของกระดูกขาท่อนบน (Marques et al., 2011) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของกระดูกสันหลัง การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังทำให้ลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดกระดูกหัก (Sinaki et al., 2010; Lirani-Galvão and Lazaretti-Castro., 2010) ดังนั้นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง สามารถทำได้ทั้งท่าที่ลงน้ำหนักและไม่ลงน้ำหนักในท่านั่งหรือท่านอนคว่ำ โดยอาจจะเริ่มจากท่านั่งแล้วค่อยเปลี่ยนเป็นท่านอนคว่ำ (Sinaki et al., 2010; Gormley and Juliette, 2005; Durstine and Moore, 2003) นอกจากนี้ควรฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออื่นๆ ดังต่อไปนี้คือ กล้ามเนื้อท้องส่วนล่าง กล้ามเนื้อรอบสะโพก กล้ามเนื้อรอบข้อเข่า กล้ามเนื้องอแขนและเหยียดแขน กล้ามเนื้อกระดกข้อมือ กล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าขึ้น (Sinaki et al., 2010; Gormley and Juliette, 2005; Durstine and Moore, 2003)

การออกกำลังกายแบบแรงต้านที่ระดับความหนักสูงส่งผลทำให้กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อที่หดตัวเร็ว (Type II fiber) และเกิดแรงกด ความตึง แรงบิด ทำให้เกิดการส่งสัญญาณประสาทไปกระตุ้นการทำงานในระดับเซลล์ทำให้เกิดการสะสมของมิเนอรัลบริเวณที่เกิดแรงกดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่งผลทำให้กระตุ้นการสร้างกระดูก และช่วยในการยับยั้งการดูดกลับของกระดูก ดังนั้นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือการออกกำลังกายเป็นประจำทำให้รักษาระดับและเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก (Lirani-Galvão and Lazaretti-Castro., 2010) นอกจากเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้วการออกกำลังแบบแรงต้านยังส่งผลทำให้รักษาระดับและเพิ่มมวลของกระดูก เพิ่มความสมดุลของร่างกายและปรับเปลี่ยนท่าทาง (Durstine and Moore, 2003; Ehrman et al., 2010; Gormley and Juliette, 2005) จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบแรงต้านไม่เพียงแต่เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ยังส่งผลทำให้เพิ่ม ความหนาแน่นของกระดูก ความสมดุลของร่างกาย ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของภาวะกระดูกพรุน

การฝึกแอโรบิก (Aerobic training)

การฝึกแอโรบิกสำหรับบุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุนมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต ป้องกันความเสี่ยงของการเกิดโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ช่วยรักษาระดับและความแข็งแรงของกระดูก เพิ่มความสมดุลของร่างกาย ดังนั้นการออกกำลังแบบแอโรบิกสำหรับบุคคล

ที่มีปัญหากระดูกพรุนควรจะมุ่งเน้นไปที่การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก และใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น การเดิน อย่างไรก็ตามถ้าไม่สามารถเดินได้หรือมีอาการปวดขณะเดิน อาจจะทำการออกกำลังกายในรูปแบบอื่นๆ เช่น การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การเดินในน้ำ หรือการเต้นแอโรบิกในน้ำ โดยควรมีความหนักประมาณ 40-70 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกควรหลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวแบบบิด (Twisting movement) และ ควรหลีกเลี่ยงการกระโดด หรือ การใช้แรงเหวี่ยง (Ehrman et al., 2010; Durstine and Moore, 2003) อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและแบบแรงต้านต่อความหนาแน่นของกระดูกพบว่าระดับความหนาแน่นของกระดูก บริเวณกระดูกขาท่อนบนมีค่าเพิ่มขึ้น ภายหลังการฝึกแบบแรงต้านมากกว่าการออกกำลังแบบแอโรบิก (Marques et al., 2011) แม้ว่าการอออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะให้ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตแต่ควรจะมีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการอออกกำลังกายประเภทอื่น เช่น การออกกำลังกายแบบแรงต้านเพื่อรักษาระดับความหนาแน่นของกระดูก

การฝึกความความยืดหยุ่น (Flexibility training)

กระดูกพรุนบริเวณกระดูกสันหลังทำให้ กระดูกสันหลังมีความยาวลดลงและความสูงลดลงในเวลาต่อมา ส่งผลทำให้ลดช่วงการเคลื่อนไหวและลดประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ (LeMura and Duvillard, 2004) การเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอกทำให้เพิ่มความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวบริเวณหน้าและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ เพิ่มความสมดุลของร่างกาย รวมทั้งเพิ่มความสามารถในการทำงานในชีวิตกิจวัตรประจำวัน ควรเพิ่มความยืดหยุ่นประมาณ 5-7 วันต่อสัปดาห์และควรประเมินความสมดุลของกลุ่มกล้ามเนื้อก่อนเพิ่มความยืดหยุ่น แต่ควรหลีกเลี่ยงท่างอลำตัวโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประยุกต์ใช้กับท่าลุกนั่ง เพราะการลงน้ำหนักในท่างอลำตัวอาจทำให้กระดูกหักสันหลังหัก (Gormley and Juliette, 2005; LeMura and Duvillard, 2004) ในกรณีที่กระดูกสันหลังมีการผิดรูปไปอาจจะไม่สามารถแก้ไขได้โดยการออกกำลังกาย (LeMura and Duvillard, 2004)

นอกจากนี้ควรเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อต้นขาด้านล่าง (Hamstring) กล้ามเนื้อบริเวณข้อไหล่ อย่างไรก็ตามควรจะหลีกเลี่ยงการยืดกล้ามเนื้อแบบเป็นจังหวะ (Ballistic stretching) และการงอลำตัว (Ehrman et al., 2010; Durstine and Moore, 2003; LeMura and Duvillard, 2004) การเล่นโยคะ หรือการออกกำลังกายแบบพิลาทิสอาจจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Gormley and Juliette, 2005; Durstine and Moore, 2003) จะเห็นได้ว่าการเพิ่มความยืดหยุ่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญซึ่งผู้ที่มีปัญหากระดูกพรุนเพราะนอกจากจะเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวแล้วยังส่งผลทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ

การฝึกความสมดุล (Balance training)

เมื่ออายุมากขึ้น มวลของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งช่วยในการรักษาความมั่นคงและสมดุลของร่างกายมีค่าลดลง นอกจากนี้ยังพบว่าประสาทการรับรู้ เช่น การมองเห็น การทรงตัว ความรู้สึกมีค่าลดลง (Ehrman et al., 2010) ดังนั้นจึงทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้มและการเกิดกระดูกหัก การฝึกความสมดุลของร่างกาย (Balance training) และการรับรู้ที่ข้อต่อ (Proprioceptive training) ที่สูญเสียไปจึงมี

ความสำคัญในการช่วยป้องกันการหกล้มและกระดูกหักได้ รูปแบบการฝึกความสมดุลของร่างกายมีด้วยกันหลายแบบ เช่น การเดินบนเส้นแคบๆ การใช้ สวิสบอลหรือการใช้วิ้อบเบิลบอร์ด (Wobble board) (Gormley and Juliette, 2005) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การฝึกแอโรบิกร่วมกับการออกกำลังกายแบบแรงต้านเป็นระยะเวลา 8 เดือนทำให้เพิ่มการทรงตัวของร่างกาย (Marques et al., 2011) นอกจากนี้ยังพบว่าการฝึกการทรงตัวของร่างกายร่วมกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่งผลทำให้เพิ่มการควบคุมการการทรงตัวได้ดีกว่าการฝึกการทรงตัวของร่างกายร่วมกับการยืดกล้ามเนื้อ (Burke et al., 2012) จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบแรงต้าน แอโรบิก สามารถเพิ่มความสมดุลให้กับร่างกายได้ ดังนั้นในผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุนควรมีการออกกำลังกายในหลายๆ รูปแบบร่วมกัน

กิจกรรมทางกายและกีฬา (Physical activity and Sports)

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ความหนาแน่นของกระดูกบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว แขน ในเด็กที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีค่ามากกว่าเด็กที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ (Marwaha et al., 2011) การเพิ่มกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับความหนาแน่นของกระดูก (Langsetmo et al., 2012) การเล่นฟุตบอลทำให้เพิ่มความหนาแน่นของกระดูกบริเวณขาท่อนล่าง (Helge et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่า การเล่นยิมนาสติก การเล่นเกมส์บอล การกระโดดเชือก การกระโดด ส่งผลทำให้เพิ่มความหนาแน่นของกระดูกในเด็กที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน (Maggio et al., 2012) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของกระดูกในกลุ่มที่ออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสูง (High impact) เช่น ยิมนาสติก บาสเกตบอล แฮนด์บอล กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบไม่มีแรงกระแทก (Non-impact) เช่น ว่ายน้ำ และกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำพบว่าความหนาแน่นของกระดูกในกลุ่มที่มีการออกำลังกายแบบแรงกระแทกสูง มีค่ามากกว่าในทั้งสองกลุ่ม (Dias et al., 2011) การออกกำลังแบบแอโรบิกแรงกระแทกสูงร่วมกับการกระโดดและการออกกำลังกายแบบแรงต้าน เป็นระยะเวลา 4 ปี ทำให้ลดการสูญเสียมวลกระดูก (Kemmler et al., 2007) อย่างไรก็ตามบางงานวิจัยพบว่า การเพิ่มความหนักของการฝึกในนักกีฬาวิ่งระยะทางไกลส่งผลทำให้ ความหนาแน่นของกระดูกมีค่าลดลง (Hind et al., 2011; Pollock et al., 2010) เกิดความผิดปกติของความหิวและการบริโภคอาหารและความผิดปกติของประจำเดือน (Pollock et al., 2010)

การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก เช่น การเดินส่งผลทำให้รักษาระดับความหนาแน่นของกระดูกบริเวณสะโพกและขา (Sinaki et al., 2010) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการเดินอย่างน้อย 10,000 ก้าวต่อวันทำให้รักษาระดับความหนาแน่นของกระดูก (Boyer et al., 2011) การเดินเร็วส่งผลทำให้เพิ่มความหนาแน่นของกระดูกและระดับความเข้มข้นของ Osteocalcin และ Alkaline phosphate มีค่ามากกว่าการว่ายน้ำและไทชิ (Wang et al., 2009) ดังนั้นควรจะเพิ่มกิจกรรมทางกาย เป็นอย่างน้อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ (Durstine and Moore, 2003) จะเห็นว่าการเพิ่มกิจกรรมทางกายที่เหมาะสมทำให้เพิ่มระดับความหนาแน่นของกระดูก เพิ่มความสมดุลของร่างกาย และลดการเสี่ยงของหกล้มและการเกิดกระดูกหัก

การสั่นร่างกายทั้งตัว (Whole-body vibration)

การสั่นทำให้เกิดแรงเครียดกระทำที่กระดูก เกิดการกระตุ้นการนำกระแสประสาท เกิดการตอบสนองที่กระดูก กล้ามเนื้อเกิดมีการหดตัวและคลายตัว การสั่นอาจทำให้เกิดการกระตุ้นการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (Kasturi and Adler, 2011) จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การสั่นทั้งตัวทำให้ เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ (Marín et al., 2012) เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพิ่มความความหนาแน่นของกระดูกสันหลัง (Stengel et al., 2011) เพิ่มระดับความเข้มข้นของโกรตฮอร์โมน (Growth hormone) และฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Totosy et al., 2009) อย่างไรก็ตามบางงานวิจัยพบว่าการสั่นทั้งตัวไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของกระดูกหรือโครงสร้างของกระดูก (Slatkovska et al., 2011) จะเห็นได้ว่าการสั่นส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนและการทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายอย่างไรก็ตามผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสั่นยังไม่เป็นที่แน่ชัดและยังคงต้องทำการศึกษาต่อไป

ไทชิ (Tai Chi)

ไทชิ (Tai Chi) เป็นการออกกำลังกายอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกพรุน ไทชิเป็นการออกกำลังกายที่รวมการหายใจและการผ่อนคลายเข้าด้วยกันโดยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย อย่างช้าๆ และนุ่มนวล ซึ่งอาจจะมีผลต่อสมดุลของร่างกาย ประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายแบบไทชิทำให้ เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มสมดุลของร่างกาย เพิ่มการทำงานประสานงานกันของร่างกาย เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ลดการสูญเสียมวลกระดูก (Chan et al., 2004; Maciaszek et al.,2007; Sinaki et al., 2010; Barbat-Artigas et al., 2011) ดังนั้นการออกกำลังแบบไทชิอาจจะทำให้ป้องกันการหกล้มและกระดูกหัก (Lirani-Galvão and Lazaretti-Castro., 2010; Sinaki et al., 2010) และสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุนได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังแบบไทชิทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจในผู้ป่วยที่มีปัญหาปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chan et al., 2011) และลดความดันโลหิต ในผู้สูงอายุ (Chan et al., 2004) การออกกำลังกายแบบไทชิเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับบุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุนเพราะนอกจากจะเพิ่มความสมดุลร่างกายแล้วยังทำให้เพิ่มประสิทธิการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต

อาหาร (Diet)

นอกจากการออกกำลังกายแล้ว บุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุนควรมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหารให้มีความสมดุล จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการขาดสมดุลของการบริโภคอาหารส่งผลทำให้ ความหนาแน่นของกระดูกลดลง เกิดความผิดปกติของประจำเดือน (Pollock et al., 2010) สำหรับอาหารที่มีความสำคัญในการเพิ่มระดับความหนาแน่นของกระดูกคือ แคลเซียม วิตามินดี โปรตีน ฟอสฟอรัส มิเนอรัล วิตามินซี วิตามินเค ในเพศหญิงควรบริโภคแคลเซียมให้เพียงพอคือประมาณ 1000-1500 มิลลิกรัมต่อวันและวิตามินดี 400-800 หน่วยสากลต่อวัน (Mithal and Malhotra, 2006; Ehrman et al., 2010)

แคลเซียมมีความจำเป็นในขบวนการต่างๆในร่างกายดังต่อไปนี้คือ สร้างกระดูก การหดตัวของกล้ามเนื้อ การแข็งตัวของเลือด การส่งสัญญาณประสาท ดังนั้นปริมาณแคลเซียมจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ

เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของการสร้างมวลกระดูก การปรับตัวของกระดูกต่อการออกกำลังกาย การรักษาระดับแคลเซียมที่เก็บสะสมไว้ การรักษาโครงสร้างของกระดูกเมื่ออายุมากขึ้น การซ่อมแซมกระดูกภายหลังการเกิดกระดูกหัก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปริมาณแคลเซียมที่เพียงพอจึงมีความจำเป็นเพื่อรักษาสมดุลของแคลเซียมในร่างกาย โดยความต้องการแคลเซียมจะมีความแตกต่างกันขึ้นกับ อายุ เพศ การเจริญเติบโต ภาวะของฮอร์โมนในร่างกาย (LeMura and Duvillard, 2004)

วิตามินดีมีความสำคัญในการควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดซึ่งจะมีผลต่อแคลเซียมในกระดูก ร่างกายสามารถรับวิตามินได้โดยตรงจากอาหารที่บริโภคและจากผิวหนังที่ถูกแสงแดด การขาดวิตามินดีทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคที่เกี่ยวกับกระดูก นอกจากนี้วิตามินดียังมีส่วนในการป้องกันโรคมะเร็งบางชนิดและโรคความดันโลหิตสูง (LeMura and Duvillard, 2004)

งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายร่วมกับการบริโภคอาหารที่เพียงพอส่งผลทำให้ความหนาแน่นของกระดูกมีค่าเพิ่มขึ้น (Marwaha et al., 2011) การให้แคลเซียมและวิตามินดีร่วมกับการออกกำลังกายทำให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อขามากกว่าการให้แคลเซียมและวิตามินเพียงอย่างเดียว (Sinaki et al., 2010) นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายร่วมกับการให้วิตามินดีและแคลเซียมส่งผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นและป้องกันการสูญเสียมวลกระดูก (Kemmler et al., 2007) จะเห็นได้ว่าการบริโภคอาหารที่เพียงพอร่วมกับการออกกำลังกายทำให้สามารถป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกและลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักได้

สรุป

จะเห็นได้ว่าภาวะกระดูกพรุนเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลทำให้ มวลของกระดูกลดลง ความแข็งแรงของกระดูกลดลง ร่างกายสูญเสียความสมดุล ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการหกล้มและกระดูกหัก การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและการออกกำลังกายทำให้เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพิ่มระดับความหนาแน่นของกระดูกของร่างกายและลดปัจจัยเสี่ยงของการหกล้มและกระดูกหัก ดังนั้นการออกกำลังกายร่วมกับการบริโภคอาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในบุคคลที่มีภาวะกระดูกพรุน

เอกสารอ้างอิง

Ambrish Mithal and Nidhi Malhotra (2006).Osteporosis:Key issue in management. Apollo Medicine. June; 3 (2):189-196.

Barbat-Artigas S, Filion ME, Dupontgand S, Karelis AD, Aubertin-Leheudre M (2011). Effects of tai chi training in dynapenic and nondynapenic postmenopausal women. Menopause. Sep; 18(9): 974-9.

Boyer KA, Kiratli BJ, Andriacchi TP, Beaupre GS (2011). Maintaining femoral bone density in adults: howmany steps per day are enough?. Osteoporosis international. Dec; 22(12): 2981-8.

Burke TN, Franca FJ, de Meneses SR, Pereira RM, Marques AP (2012). Postural control in elderly women with osteoporosis: comparison of balance, strengthening and stretching exercises. A randomized controlled trial. Clinical rehabilitation. Apr 12.

Chan K, Qin L, Lau M, Woo J, Au S, Choy W, Lee K, Lee S (2004). A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chun exercise on bone mineral density in postmenopausal women. Archives of physical medicine and rehabilitation. May; 85(5): 717-22.

Chan AW, Lee A, Suen LK, Tam WW (2011). Tai chi Qigong improves lung functions and activity tolerancein COPD clients: a single blind, randomized controlled trial. Complementary therapies in medicine. Feb; 19(1): 3-11.

Dias Quiterio AL, Carnero EA, Baptista FM, Sardinha LB (2011). Skeletal mass in adolescent male athletes and nonathletes: relationships with high-impact sports. Journal of Strength and Condition Research. Dec; 25(12): 3439-47.

Durstine J. Larry, Moore E Geoffrey (2003). ACSM's exercise management for persons with chronic Diseases and disabilities by American College of Sports Medicine. Champaign, IL: Human Kinetics, United States of America.

Ehrman K Jonathan, deJong Adam, Sanderson Bonnie, Swain David, Swank Ann, Womack Chris (2010).ACSM Resource manual for guidelines for exercise testing and prescription: sixth edition. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; Philadelphia, United States of America.

Helge EW, Aagaard P, Jakobsen MD, Sundstrup E, Randers MB, Karlsson MK, Krustrup P (2010). Recreational football training decreases risk factors for bone fractures in untrained premenopausal women. Scandinavian journal of medicine & science in sports. Apr; 20 Suppl 1: 31-9.

Hind K, Zanker C, Truscott J (2011). Five-year follow-up investigation of bone mineral density by age in premenopausal elite-level long-distance runners. Clinical Journal of Sport medicine. 2011 Nov; 21(6):521-9.

Durstine J. Larry, Moore E Geoffrey (2003). ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities by American College of Sports Medicine. Champaign, IL: Human Kinetics, United States of America.

Gormley John, Hussey Juliette (2005). Exercise therapy: prevention and treatment of disease. Malden Mass: Blackwell Pub, United States of America.

Gómez-Cabello A, Ara I, González-Agüero A, Casajús JA, Vicente-Rodríguez G (2012). Effects of training On bone mass in older adults: a systemic review. Sports medicine. Apr 1; 42(4): 301-25.

Kasturi GC, Adler RA (2011). Osteoporosis: nonpharmacologic management: Review. PM & R : The journal of injury, function, and rehabilitation. Jun; 3(6): 562-72.

Kemmler W, Engelke K, von Stengel S, Weineck J, Lauber D, Kalender WA (2007). Long-term four-year exercise has a positive effect on menopausal risk factors: the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study. Journal of strength and conditioning research. Feb; 21(1): 232-9.

Langsetmo L, Hitchcock CL, Kingwell EJ, Davison KS, Berger C, Forsmo S, Zhou W, Kreiger N, Prior JC; Canadian Multicentre Osteoporosis Study Research Group (2012). Physical activity, body mass index and bone mineral density-associations in a prospective population-based cohort of women and men: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). Bone. Jan; 50(1): 401-8.

LeMura M Linda and Duvillard (2004) Clinical exercise physiology:Application and physiological principles. Lippincott Williams and Wikins,United State of America.

Lirani-Galvão AP, Lazaretti-Castro M (2010). Physical approach for prevention and treatment of osteoporosis. Arquivos Brasileioros Endocronologia Metabologia. Mar; 54(2): 171-8.

Maciaszek J, Osiński W, Szeklicki R, Stemplewski R (2007). Effect of Tai Chi on body balance: Randomized controlled trial in men with osteopenia or osteoporosis. The American journal of Chinese medicine. 35(1):1-9.

Maggio AB, Rizzoli R, Marchand LM, Ferrari S, Beghetti M, Farpour-Lambert NJ (2012). Physical Activity Increases Bone Mineral Density in Children with Type 1 Diabetes. Medicine and science in sports and exercise. Jan 9.

Marín PJ, Santos-Lozano A, Santin-Medeiros F, Vicente-Rodriguez G, Casajús JA, Hazell TJ, Garatachea N (2012). Whole-body vibration increases upper and lower body muscle activity in older adults: Potential use of vibration accessories. Journal of electromyography and kinesiology. Mar 7.

Marques EA, Wanderley F, Machado L, Sousa F, Viana JL, Moreira-Gonçalves D, Moreira P, Mota J, Carvalho J (2011). Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. Experimental gerontology. Jul; 46(7): 524-32.

Marwaha RK, Puri S, Tandon N, Dhir S, Agarwal N, Bhadra K, Saini N (2011). Effects of sports training & nutrition on bone mineral density in young Indian healthy females. The Indian journal of medical research. Sep; 134: 307-13.

Pollock N, Grogan C, Perry M, Pedlar C, Cooke K, Morrissey D, Dimitriou L (2010). Bone-mineral densityand other features of the female athlete triad in elite endurance runners: a longitudinal and cross-sectional observational study. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. Oct; 20(5): 418-26.

Saladin S. Kenneth (2010). Anatomy and physiology; the unity of form and function, fifth edition.McGraw-Hill companies. United State of America.

Sinaki M, Pfeifer M, Preisinger E, Itoi E, Rizzoli R, Boonen S, Geusens P, Minne HW (2010). The role of exercise in the treatment of osteoporosis.Review. Current Osteoporosis Report. Sep; 8(3):138-44.

Slatkovska L, Alibhai SM, Beyene J, Hu H, Demaras A, Cheung AM. Annals of internal medicine (2011).Effect of 12 months of whole-body vibration therapy on bone density and structure in postmenopausal women: a randomized trial. Nov 15; 155(10): 668-79.

Totosy de Zepetnek JO, Giangregorio LM, Craven BC (2009). Whole-body vibration as potential Intervention for people with low bone mineral density and osteoporosis: a review. Journal of rehabilitation research and development. 46(4): 529-42.

Von Stengel S, Kemmler W, Bebenek M, Engelke K, Kalender WA (2011). Effects of whole-body Vibration training on different devices on bone mineral density. Medicine and science in sports and exercise. Jun; 43(6): 1071-9.

Wang C,Yang Z,Chen Y(2009). Effect of different exercise on bone metabolism level of middle-aged and older women. Journal of biomedical engineering. Dec; 26(6): 1306-10.